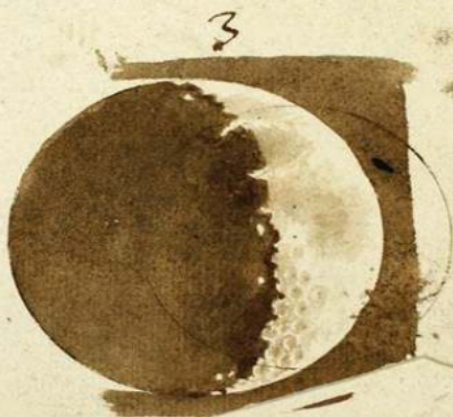
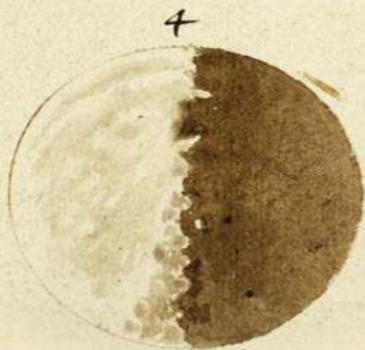
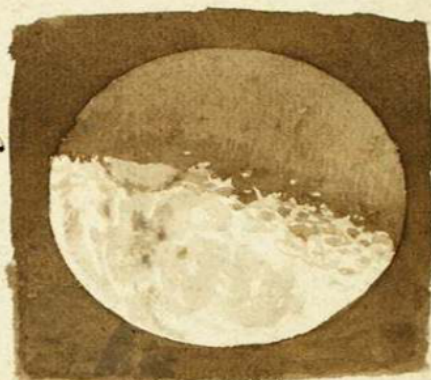
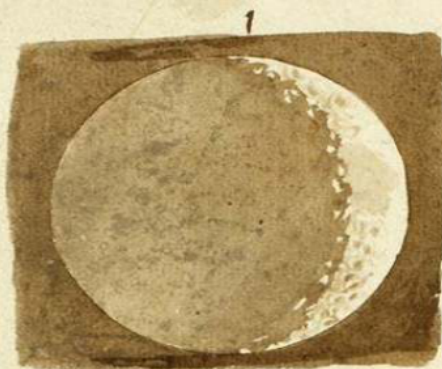


John L. Heilbron

Galileo

Scienziato e umanista



EINAUDI
La Biblioteca

John L. Heilbron

Galileo

Scienziato e umanista

edizione italiana a cura di Stefano Gattei
Einaudi



Galileo ritratto da Francesco Villamena, pubblicato per la prima volta in Galileo, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* (1613) e quindi nel *Saggiatore* (1623), e poi ancora, nella forma utilizzata qui, in Lorenzo Crasso, *Elogii d'huomini letterati* (1666).

Elenco delle illustrazioni

Nel testo.

1. Francesco Villamena, *Ritratto di Galileo*, incisione da Lorenzo Crasso, *Elogii d'huomini letterati*, Combi e La Noué, Venezia 1666.
2. Il compasso proporzionale di Galileo, in uno schema che mostra il significato della misura trasversale; da Baldassar Capra, *Usus et fabrica circini cuiusdam proportionis*, Pietro Paolo Tozzi, Padova 1607.
Oxford, Museo di Storia della Scienza di Oxford, per gentile concessione del Museo.
3. Primo quarto di Luna, con un cratere esagerato lungo il terminatore. Da Galileo, *Sidereus Nuncius*, Tommaso Baglioni, Venezia 1610, f. 10r.
4. *Retombera-t-il?*, incisione da Pierre Varignon, *Nouvelles conjectures sur la pesanteur*, J. Boudot, Paris 1690.

Apparati iconografici.

1. Giovanni Stradano, *Abbazia di Vallombrosa*, affresco, XVI secolo, particolare.
Prato, Villa Palazzi al Parugiano. (© 2010. Foto Scala, Firenze).
2. Giovanni Stradano, *Inferno*, litografia a colori, 1587, particolare.
© Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana. (Foto Archivi Alinari / The Bridgeman Art Library).
3. Domenico Robusti, *Ritratto di Galileo*, disegno, 1606 circa.
Greenwich, National Maritime Museum.
4. Ottavio Leoni, *Galileo*, disegno, 1624.
Firenze, Biblioteca Marucelliana. (Foto The Bridgeman Art Library).
5. Justus Sustermans, *Ritratto di Galileo*, olio su tela, 1639 circa.
Greenwich, National Maritime Museum.
6. Galileo, disegni della Luna, acquerello, 1609.
Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms Gal. 48, f. 28r. (© 2010. Foto Scala, Firenze. Per gentile concessione del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali).
7. Galileo, telescopio, 1610.
Firenze, Museo Galileo. Istituto e Museo di Storia della Scienza.
- 8 e 9. Incisioni tratte da Lorenzo Crasso, *Elogii d'huomini letterati*, Venezia 1666.
Oxford, The Bodleian Library, per gentile concessione della Bodleian Library.
10. Anonimo, *Paolo Sarpi*, olio su tela, XVII secolo.
Oxford, The Bodleian Library, University of Oxford. (Foto Woodmansterne / TopFoto).
11. Leandro e Gerolamo Bassano, *Giovanfrancesco Sagredo*, olio su tela, 1618-19.
Oxford, Ashmolean Museum. (Foto The Bridgeman Art Library).
12. Anonimo, *Suor Maria Celeste (Virginia Galilei)*.
Londra, The Wellcome Library.
13. Anonimo, *Benedetto Castelli*, ante 1640.
Firenze, Istituto e Museo di Storia della Scienza, collezione Gioviana.
14. Tiberio Titi, *Cristina di Lorena in preghiera*, olio su tela, post 1609.
Firenze, Palazzo Pitti. (Foto DeA Picture Library / Su concessione di Alinari).
15. Gian Lorenzo Bernini, *Urbano VIII*, olio su tela, 1631-32 circa.
Roma, Palazzo Barberini, Galleria Nazionale d'Arte Antica. (Foto Alfredo Dagli Orti / The Art Archive).
16. Pietro Facchetti, *Federico Cesi*, olio su tela, 1612.
Roma, Accademia dei Lincei.
17. Antoon Van Dyck, *Virgilio Cesarini*, olio su tela, 1620 circa.
San Pietroburgo, Ermitage. (Foto RIA Novosti / TopFoto).
18. Andrea Bonaiuti (Andrea da Firenze), *Allegoria della Chiesa militante e trionfante. Esaltazione dell'Ordine domenicano*, affresco, 1365-67.
Firenze, Basilica di Santa Maria Novella. (© 2010 Scala, Firenze / Fondo Edifici di Culto, Ministero dell'Interno).
19. Pietro da Cortona, *Divina Provvidenza*, affresco, 1630-40 circa, particolare.
Roma, Palazzo Barberini, Galleria Nazionale d'Arte Antica. (Foto Araldo de Luca /

Corbis).

20. Francesco Cozza, *Tommaso Campanella*, disegno.
Lille, Bibliothèque Nationale, cod. 690, c. 349r.
21. Christopher Thomas Scheffer, *Christoph Scheiner*, XVIII secolo.
Ingolstadt, Stadtmuseum.
22. Cecco Bravo, *Glorificazione dei Toscani illustri*, affresco, 1636, particolare.
Firenze, Casa Buonarroti. (© 2010 Scala, Firenze).
23. Palazzo dei Cartelloni, via Sant'Antonio 11, Firenze, particolare della facciata.
(Foto Stephen Markeson, 2009).
24. Aristodemo Costolli, *Galileo*, marmo, 1851.
Firenze, Loggia degli Uffizi. (Foto Stephen Markeson, 2009).

Prefazione all'edizione italiana

L'eccellente traduzione di Stefano Gattei non si limita a rendere correttamente il senso dell'edizione originale: essa mette a disposizione dei suoi lettori testi italiani che vi compaiono soltanto in inglese. Questi non sono stati semplicemente ritradotti in italiano, ma sono stati ripresi direttamente dalle fonti originali. Sebbene sia così che ci si dovrebbe generalmente comportare quando si affronta una traduzione, si tratta di un aspetto particolarmente importante in un libro come *Galileo*, che cita con una certa frequenza da testi poetici che Galileo conosceva, scriveva o criticava. Come tutti sanno, infatti, la poesia difficilmente si conserva intatta in una traduzione.

Il libro utilizza questa poesia per aiutare a descrivere la *forma mentis* di Galileo. Una tesi centrale del presente lavoro è che la preferenza accordata da Galileo a certi autori, anziché ad altri – in particolare ad Ariosto piuttosto che a Tasso – si accorda perfettamente con il modo in cui Galileo affronta i problemi relativi al moto dei corpi, sviluppandone una trattazione radicalmente nuova. La presentazione, nella loro lingua originale, dei testi utilizzati a supporto di questa tesi dovrebbe ora consentire di sottoporla meglio a controllo.

È un piacere per me ringraziare Stefano Gattei per questo suo lavoro, la cui cura supera quanto normalmente ci si aspetta da un buon traduttore. Ben noto in Italia per i suoi studi e le sue curatele di testi di Karl R. Popper e di Thomas S. Kuhn, egli si dimostra qui a proprio agio con la storia della scienza della prima età moderna quanto lo è con la filosofia della scienza contemporanea.

Insieme abbiamo colto l'occasione per correggere alcuni errori di stampa e rimediare ad alcune imprecisioni presenti nella versione in brossura dell'edizione originale. Tra queste, le più importanti si riferivano proprio all'omissione delle fonti di alcuni dei testi sopra ricordati (in particolare quelli nella nota 169 al capitolo VIII).

JOHN L. HEILBRON

Nota del curatore

«[L]e traslationi, – scrive Mark Welser a Galileo il 5 ottobre 1612, – oltre che procedono lentamente, spesse volte perdono non solo l'energia dell'originale, ma pervertono ancora il senso, se l'interprete non è molto perito». Questa traduzione – condotta sull'edizione *paperback* del testo originale, rivista rispetto alla precedente edizione *hardback* – non avrebbe visto la luce nella forma attuale se John Heilbron non mi avesse aiutato, ancora una volta e con una generosità e una pazienza non comuni: lo ringrazio di cuore. Sono grato anche a Alison Browning, che ha messo entrambi nelle migliori condizioni per lavorare insieme (non solo alla traduzione); e a Claudio Bartocci, che ha sostenuto questo progetto fin dall'inizio.

STEFANO GATTEI

Prefazione all'edizione inglese

Sarà utile e forse rassicurante dire chiaramente che questa non è la biografia di un matematico. Certamente, Galileo godeva di epiteti quali «matematico divino» e «Archimede toscano», e passò la prima metà della propria carriera, dal 1589 al 1610, come professore di matematica. Gli storici lo considerano inoltre il primo a introdurre efficacemente la quantificazione in fisica. Per tutto questo, egli non era un matematico più (o meno!) di quanto non fosse un musicista, un artista, uno scrittore, un filosofo o una persona che si diletta a costruire arnesi. Il suo ultimo allievo e primo biografo, Vincenzo Viviani, si vantava che il proprio maestro potesse competere con i migliori liutai dello Toscana, dare consigli a pittori e a poeti in questioni riguardanti il gusto artistico, e recitare a memoria lunghi passi di Petrarca, Dante e Ariosto. Ma quello in cui riusciva meglio, disse Galileo quando stava negoziando un posto alla corte dei Medici nel 1610, era la filosofia, cui aveva dedicato più anni di studio di quanti mesi non avesse dedicato alla matematica¹.

Nel suo studio attento della Luna, del Sole e dei pianeti negli anni 1609-10, quando era l'unico uomo sulla Terra a scrutare minuziosamente il volto della Luna e i satelliti di Giove, Galileo fece ricorso alle proprie capacità di osservatore e di disegnatore, alla propria abilità manuale di artigiano e alla propria conoscenza della prospettiva e dell'ombreggiatura – non alle proprie capacità come matematico. *Sidereus Nuncius* (1610), il piccolo capolavoro dato frettolosamente alle stampe che illustrava le sue osservazioni senza precedenti e le sue sorprendenti deduzioni, conquistò velocemente il consenso degli studiosi. Anni passati a leggere i poeti e a sperimentare varie forme letterarie gli permisero di scrivere in modo chiaro e plausibile delle cose più implausibili. Se mai uno scopritore è stato perfettamente preparato a fare e a sfruttare la propria scoperta, questo era Galileo, l'abile umanista che puntò il suo primo telescopio verso il cielo.

La parola singola che meglio descrive Galileo è forse «critico». Egli era un vero intenditore delle arti e delle scienze, in grado – dice Viviani – di discorrere in maniera intelligente, e con citazioni appropriate, praticamente di ogni argomento rispettabile, con ogni tipo di persone. Da intenditore, egli sosteneva la superiorità della pittura sulla scultura, della monodia sul contrappunto, di una versione dell'*Inferno* di Dante su un'altra e, in matematica, di Archimede sopra tutti gli altri. Galileo era la personificazione del *buon gusto* barocco nell'arte e nella scienza. Questo, ovviamente, non voleva dire che egli

fosse giudizioso o ben educato. Spesso metteva da parte le buone maniere quando criticava gli altri. Questa debolezza, insieme a un originale senso dell'umorismo e al piacere adolescenziale, che non perse mai, di battere le persone, gli procurò nemici potenti persino tra quanti rispettavano le sue doti.

Galileo avrebbe avuto buoni risultati in una qualunque di varie professioni. Avrebbe potuto fare la scelta di suo fratello Michelangelo e seguire la strada del padre, diventando musicista; oppure avrebbe potuto fare come disse avrebbe preferito se fosse stato libero di scegliere, e cioè diventare un pittore². Avrebbe potuto essere un uomo di lettere, il segretario confidenziale di un duca o di un cardinale, o, meglio, di un granduca o di un papa. Suo padre aveva scelto per lui più o meno l'unica professione per cui non era adatto: la medicina. Galileo scelse la matematica, per la quale aveva una certa inclinazione, come scusa per evitare di laurearsi. L'espedito funzionò. Ebbe la fortuna di concepire una proposizione ingegnosa che gli permise, all'età di vent'anni, di dimostrare vari teoremi sul modello di Archimede, che impressionarono favorevolmente alcuni matematici in Italia. Questi teoremi costituirono il punto più alto della matematica di Galileo. Non li pubblicò allora, ma cinquant'anni più tardi, come appendice al suo ultimo libro, il più tecnico, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638). Non fece mai molto uso dell'algebra, non gli piacevano i calcoli complicati che erano la gioia di Keplero ed evitava problemi geometrici più difficili di quelli con cui aveva fatto il proprio debutto.

Da giovane, spensierato nonostante la famiglia si trovasse in ristrettezze economiche, stimato da amici provenienti dalle migliori famiglie di Firenze, intelligente, spiritoso, socievole, esperto di letteratura e di musica, con un dono per la geometria e il gusto per il gioco, Galileo non assomigliava molto al tormentato inventore della scienza moderna descritto dalle storie abituali. I suoi amici non si sarebbero aspettati che diventasse il nemico giurato di Aristotele, il paladino di Copernico, l'alfiere della matematica, la *bête noire* dei Gesuiti, o il più famoso di tutti i martiri della libertà accademica. Galileo non sarebbe diventato alcuna di queste cose se non avesse dovuto lavorare per vivere.

Questo libro viene pubblicato nel quattrocentesimo anniversario dell'annuncio, da parte di Galileo, delle ricchezze che il suo telescopio rivelò nei cieli. Si trattò di un evento di rilevanza storica mondiale. Un altro, simultaneo anniversario – il centenario del compimento dell'Edizione nazionale della corrispondenza, dei manoscritti e delle opere a stampa di Galileo – segna un risultato di pari importanza nel più piccolo mondo degli studiosi di Galileo. Per cento anni questa brillante edizione di Antonio Favaro e gli studi specialistici che sono

originati da essa hanno guidato le ricerche dei biografi di Galileo e degli storici della Rivoluzione scientifica. Il numero delle pubblicazioni direttamente rilevanti si estende ora a molte migliaia. Gli ultimi dieci anni soltanto sono stati ravvivati dalla comparsa di molte biografie, in forma di libro o di monografie. Perché gravare il mondo di un'altra, a parte l'omaggio al centenario? C'è qualcosa di nuovo da dire?

Sì. I biografi di Galileo tendono a spingere troppo presto il loro gladiatore in un'arena immaginaria piena di filosofi testardi e di preti che sputano fuoco. Certo, Galileo ha passato del tempo a discutere con persone del genere, soffrendone le conseguenze. Ma il Galileo gladiatore e martire della scienza iniziò come Galileo l'umanista patrizio. Spero di dire qualcosa di nuovo quando colloco Galileo all'interno delle istituzioni culturali fiorentine in modo più preciso di quanto non abbiano fatto altri. Questo consente di comprendere lo sviluppo della sua personalità. Galileo attraversò una sorta di epifania in seguito all'urto delle scoperte da lui fatte con il telescopio all'età di 45 anni. Fino a quel momento aveva pubblicato molto poco, e nulla di importante. Aveva un gran numero di buone idee, ma le aveva tenute per sé, in parte a causa di una sensazione di insicurezza e in parte per la circospezione che col tempo aveva coltivato. Non vedeva alcuna ragione per gravare il mondo con risultati sparsi, mezzi trattati, teorie imperfette o asserzioni indimostrate.

Una volta armatosi del telescopio, tuttavia, egli disse apertamente tutto quello che conosceva e anche di più. Con la sorpresa dei suoi colleghi e contro i loro consigli egli attaccò filosofi, teologi e matematici, derise i Gesuiti e duellò con chiunque contestasse la sua priorità o le sue opinioni. Divenne un cavaliere errante, donchisciottesco e senza paura, come uno dei paladini del suo poema preferito, l'*Orlando furioso* di Ariosto. Questo cambiamento nel suo modo di comportarsi, che gli conquistò una sempre più numerosa schiera di nemici, rese comprensibile e perfino inevitabile il suo disastroso scontro con un papa che per molti anni era stato suo amico e ammiratore. Restituire a Galileo gli anni della giovinezza trascorsi a Pisa e a Firenze, quelli della maturità a Padova, e quelli della sua megalomaniaca mezza età presso la Corte dei Medici non soltanto dà alla sua storia quello che lui avrebbe chiamato *momento*, ma aiuta anche a fissare il suo ruolo di eroe della Rivoluzione scientifica. Egli fu un grande uomo nel senso che cambiò il mondo in modi che altri non riuscirono a fare – non inventando l'astronomia telescopica o scoprendo alcuni principi del moto, ma richiamando, grazie al proprio speciale linguaggio, l'attenzione dei contemporanei su alcuni problemi fondamentali della cultura del proprio tempo, evidenziandone in modo così evidente le contraddizioni da non consentire che venissero

ignorare o risolte entro quello stesso modo di pensare.

Galileo visse 78 anni, molti dei quali nell'occhio di un ciclone. Ebbe amici, nemici e corrispondenti di tutti i tipi: matematici, filosofi, letterati, burocrati, principi, cardinali, oltre ai protagonisti dei poemi eroici che egli conosceva quasi a memoria. I personaggi minori si dimenticano facilmente: una tavola genealogica della famiglia Galilei e un glossario della maggior parte delle persone citate nel testo, con l'eccezione di nomi familiari quali Einstein e Dio, ma comprendente i protagonisti dei poemi di Ariosto e di Tasso, seguono il **capitolo VIII**.

La matematica di Galileo si spinge raramente oltre la geometria piana e le regole delle proporzioni, e la maggior parte degli scritti di fisica e di astronomia da lui pubblicati rimasero al livello della scienza divulgata ai suoi tempi. Né la sua geometria né la sua scienza dovrebbero costituire una sfida tecnica per la persona colta ma profana. Al contrario: l'ostacolo maggiore da superare per comprendere l'opera di Galileo è pensare che egli fosse impegnato nella stessa impresa in cui sono impegnati i fisici contemporanei. Come risulterà chiaro, molti dei suoi apparenti errori sono scherzi matematici, esagerazioni retoriche o pii desideri. L'incapacità di rendersi conto del fatto che il genere letterario di Galileo non era il nostro ha dato luogo a molte discussioni inutili e a numerosi fraintendimenti, di cui avrò il piacere di non occuparmi qui. Ciò che di critico ho da dire sull'opera di Galileo è iscritto nel contesto che le è proprio.

È un grande piacere ringraziare i colleghi per il loro aiuto e sostegno, non soltanto con il consueto riconoscimento del debito che ho nei loro confronti, ma anche con la gratitudine per il riconoscimento del fatto che, nonostante il cinismo diffuso e alla moda associato all'accademia, la generosità e l'incoraggiamento abbondano in alcuni angoli della Repubblica delle Lettere. Fra questi generosi Repubblicani sono Paolo Galluzzi, Massimo Bucciantini, Ernan McMullin, Nick Jardine, Maurice Finocchiaro, Jim Bennett, Sven Dupré, Peter Watson, Louise Clubb, Mario Biagioli, Mike Shank, José Ferreirós e Jed Buchwald. Le macchie solari hanno dato occasione per espressioni estremamente sollecite di solidarietà: Franz Daxecker mi ha molto gentilmente messo a disposizione i suoi libri e le sue conoscenze su Christoph Scheiner, mentre Eileen Reeves e Albert Van Helden, con pari cortesia, mi hanno inviato le bozze della loro nuova e definitiva traduzione dei principali documenti relativi al battibecco tra Scheiner e Galileo. I miei ringraziamenti vanno anche ai custodi delle stanze del tesoro della Repubblica, in particolare il personale della Upper Reading Room della Bodleian Library, della Taylorian Library e del Museo di Storia della Scienza di Oxford, e del Museo Galileo (Istituto e Museo di Storia della Scienza) di Firenze.

Per la Repubblica delle Lettere pubblicare libri è essenziale tanto quanto scriverli. Latha Menon, che ha commissionato il libro, e i suoi colleghi della Oxford University Press UK, Emma Marchant e Claire Thompson, sono intermediari esemplari tra la versione scritta e quella a stampa. Correggere gli errori prima di stamparli è un'altra operazione necessaria: Alison Browning, Marita Hübner e Cameron Laux hanno vigilato sul testo con grande cura. Malgrado tutta la diligenza prestata, però, alcuni errori si sono insinuati nel testo a stampa; vari lettori mi hanno comunicato i propri commenti: ringrazio in modo particolare Maurice Finocchiaro, Stefano Gattei, Jeff Hodges, Michael Meo e Eileen Reeves per le loro acute osservazioni. Tutti gli errori noti sono stati corretti.

La Repubblica non si mantiene da sola e sarebbe un luogo più povero se così fosse. Per le fotografie riprodotte nella Tavola 16 sono riconoscente a Stephen Markeson. Per l'aiuto nel mantenermi in contatto con la società in genere, ringrazio e mi scuso con tutti coloro che hanno ascoltato le mie prime nozioni su Galileo, in particolare mia moglie e cassa armonica, Alison Browning, la mia consulente sulle cortigiane veneziane, Wanda Case-Goody, e i frequentatori abituali del venerdì sera al Rose & Crown del villaggio di Shilton, nell'Oxfordshire.

Galileo

Con la sigla *OG*, seguita dal numero del volume, si fa riferimento a *Le opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale diretta da Antonio Favaro, coadiutore letterario Isidoro Del Lungo, assistente per la cura del testo Umberto Marchesini, Barbèra, Firenze 1890-1909, 20 voll. in 21 tomi.

Capitolo primo

Un'educazione fiorentina

1. Educazione.

Sulla facciata di un palazzo vicino alla Stazione Centrale di Firenze si trova un'enorme iscrizione in pietra che sottolinea le prodezze di Galileo. Commissionata dal suo agiografo Viviani, comprende, fra gli encomi, l'informazione che Galileo nacque lo stesso giorno, quasi alla stessa ora, della morte di Michelangelo, «uomo d'ingegno davvero divino» che Dio aveva chiamato a istruire i fiorentini nell'arte, nella poesia e nell'architettura. «Dio stesso compensò [Firenze]», si legge sul cartellone in pietra con cui Viviani si rivolge ai posteri di Michelangelo, e «accrebbe i tuoi fasti con la nascita del tuo patrizio Galileo, felicissimo iniziatore, padre, principe, guida della filosofia, della geometria e dell'astronomia»¹.

Alla storia manca una settimana per essere vera. Michelangelo morì il 9 febbraio 1564. La madre di Galileo, Giulia Ammannati, che come al solito si rifiutò di collaborare, ne ritardò la nascita fino al 16 febbraio. Conosciamo il giorno e l'ora dell'evento da due temi natali che Galileo stesso preparò anni più tardi per sé stesso². Sebbene Galileo non abbia ricevuto l'anima di Michelangelo direttamente dal suo proprietario, ereditò una genialità di proporzioni michelangiolesche, oltre al gusto della generazione di Michelangelo. Galileo era un umanista della vecchia scuola: preferiva di gran lunga Ariosto, il poeta tanto amato nel XVI secolo, a Tasso, che sarebbe stato il favorito nel XVII. Apprezzava scrittori come Machiavelli più dei prosatori a lui contemporanei³. In arte non amava il manierismo, così come non amava le distorsioni, le stravaganze, le anamorfosi. Teneva tantissimo al decoro. Preferiva la geometria dei greci alle algebre dei suoi contemporanei. Aveva scarso interesse per l'astronomia planetaria avanzata di Tycho e di Keplero: iniziava sempre con Aristotele. Non era un innovatore per temperamento. E, ci viene detto, gli piaceva indossare vestiti di moda cinquant'anni prima⁴.

Sebbene Galileo fosse nato a Pisa, dove abitava la sua poco collaborativa madre, si vantava di essere un nobile fiorentino per parte di padre: Vincenzo Galilei, un musicista e teorico musicale. La nobiltà di Vincenzo non comportava alcuna ricchezza ma il diritto di assumere una carica civica, ed egli viveva nelle condizioni di ristrettezza tipiche della sua professione. Il matrimonio con Giulia, appartenente a una famiglia che commerciava in tessuti, fu un'unione di arte e commercio. Quando si sposarono, nel 1562, Vincenzo

ricevette due rotoli di tessuto dal fratello della moglie e, cosa più importante, cento ducati e la pigione di un anno di una casa⁵. Per un certo periodo il nuovo marito lavorò a Pisa nell'azienda di famiglia, ma ben presto si trasferì a Firenze, dove stabilì la propria attività di musicista e attrasse l'attenzione di Giovanni de' Bardi, un uomo di mondo che aveva combattuto i Turchi ed era tornato a Firenze come patrono delle arti. Bardi divenne un amico sincero, su cui si poteva contare. Mandò Vincenzo a Venezia a studiare con quello che era il teorico musicale più importante del tempo, Gioseffo Zarlino: erano gli anni Sessanta del Cinquecento. Vincenzo passò anche qualche tempo a Roma raccogliendo madrigali; ritornò quindi a Pisa o a Firenze. Faceva visita a Giulia abbastanza frequentemente da diventare padre di sei o sette figli, tre dei quali ebbero un ruolo significativo nella vita di Galileo: le sue sorelle più giovani, Virginia e Livia, e il fratello minore Michelangelo. Nei primi anni Settanta del Cinquecento Vincenzo viveva a Firenze, accrescendo la propria reputazione come teorico all'interno del circolo di Bardi, che si era dato il nome di Camerata dalla piccola stanza in cui si riuniva; fu in questo contesto che iniziò a concepire la critica della polifonia e dell'accordatura apprese da Zarlino⁶.

Vincenzo era totalmente dedito alla propria musica. Suonava il liuto ogniqualvolta ne aveva l'occasione, ovunque si trovasse, «come passeggiando, cavalcando, stando alla finestra, o in letto». Apprendiamo questo fatto curioso dal suo libro più importante, *Fronimo* (1568, 1584), che contiene molte composizioni per due liuti, uno che accompagnava l'altro⁷. Galileo crebbe suonando il secondo liuto in compagnia del padre, musicista compulsivo. Dal padre può darsi abbia anche imparato a pensare in modo libero e indipendente: Vincenzo amava infatti dire, come Galileo, che le persone che fanno appello all'autorità per averla vinta nelle discussioni sono dei pazzi⁸. Giulia, la madre di Galileo, conosceva il valore dell'autorità. Si diceva che avesse portato Galileo davanti al Sant'Uffizio (l'Inquisizione) a Firenze per averla insultata – chiamandola *puttana*, *gabrina* – e che il cortese inquisitore pronunciò un'ammonizione contro il figlio furibondo. La scelta del complimento «gabrina» («vecchia megera») aggiunge verosimiglianza alla storia: la terribile, brutta e vecchia strega Gabrina è un personaggio dell'*Orlando furioso* di Ariosto, che Vincenzo amava al pari di Galileo. Come Gabrina, anche Giulia non migliorò con l'età: un anno prima di morire, nel 1620, il fratello di Galileo Michelangelo, ai tempi musicista di corte in Baviera, si dimostrò sorpreso nell'apprendere che la loro madre fosse «ancora così terribile». Tra le occasioni più impressionanti in cui diede spettacolo fu quando venne alle mani con la donna di Galileo, pagando il suo servitore per spiarlo e provando a rubare alcune lenti per occhiali che

egli teneva nel proprio negozio⁹. Forse Galileo era preoccupato che la pazzia fosse congenita. È interessante osservare che la principale domanda che poneva agli oroscopi che preparò per le proprie figlie era quanto razionali sarebbero state¹⁰.

Mentre Vincenzo era in viaggio o soggiornava a Firenze, Galileo viveva a Pisa, qualche volta con Giulia, nella casa di un parente, Muzio Tedaldi. In queste circostanze iniziò a studiare latino e altre materie indispensabili con un maestro di cui tutto ciò che sappiamo è che si chiamava Jacopo Borghini e che si faceva pagare 5 lire al mese¹¹. All'età di 11 anni il ragazzino iniziò un corso di studi più regolare presso il monastero dei vallombrosani (una congregazione di benedettini), vicino a Firenze. Vallombrosa era una bella località che sicuramente risultava attraente per un adolescente romantico che si apriva all'arte, alla letteratura e alla vita spirituale. Durante la sua permanenza i monaci ospitarono l'artista Federico Zuccari, che in quel periodo stava lavorando ai bozzetti dei propri affreschi sui sette peccati capitali per la cupola della cattedrale fiorentina, e poco più tardi Giovanni Stradano arrivò per dipingere vedute del monastero e della foresta incantata che lo circondava (tav. 1)¹². I monaci di Vallombrosa erano conosciuti per la loro cultura, in particolare l'abate, «uomo d'acuto ingenio e raro», a suo agio, ci viene assicurato, con la teologia, l'astrologia, la matematica, la retorica, la cosmologia: «non [con] una scienza sola o arte, ma [con] tutte quante». È plausibile che la passione di Galileo per l'arte dell'astrologia, che durò per tutta la sua vita, sia iniziata proprio a Vallombrosa. Un ragazzino più piccolo di lui, il suo sventurato amico Orazio Morandi, si sarebbe unito ai Vallombrosani per diventare abate della sede romana della congregazione, che trasformò in un istituto di ricerca astrologico. I suoi archivi conservano un tema natale preparato per Galileo¹³.

Le attrazioni di Vallombrosa, la sua ambientazione, le arti, i monaci eruditi e la vita tranquilla persuasero Galileo di avere una vocazione religiosa. Molto probabilmente, gli impulsi contrastanti della prima adolescenza gli procurarono rimorsi di coscienza e angosce devozionali, che egli pensò di placare entrando a far parte dell'Ordine. Può darsi abbia anche vestito il saio per qualche tempo, ma non completò il noviziato e forse non lo iniziò mai effettivamente, poiché suo padre lo distolse bruscamente da tale tentazione. Sebbene Vincenzo avesse lodato la vita ritirata che i monaci conducevano – «Beato veramente chiamar si può colui che fugiti li disturbi, et faticose vanità del mondo, la intemperanza, ambitione, superbia, adulatione, ire[,] inganni, et simulatione delle corti, si riduce a una vita solitaria, et tranquilla» – non aveva alcuna intenzione di vedere il proprio erede sepolto in un monastero¹⁴. I primi passi di Galileo di ritorno verso la nostra valle di lacrime lo condussero a Pisa: «mi è grato di saper che

haviate rihavuto Galileo, et che siate di animo di mandarlo qua a studio», scrisse Tedaldi nel luglio del 1578 – sebbene, con il grano a 15 lire al sacco, sarebbe costato non poco mantenere un ragazzo in crescita¹⁵. Il fatto che il prezzo del pane avesse dovuto costituire una preoccupazione ci suggerisce che Vincenzo non si era certo arricchito suonando il liuto in ogni possibile occasione.

Dopo la fuga da Vallombrosa, Vincenzo cercò di piazzare Galileo a Pisa, nel Collegio della Sapienza, fondato da Cosimo I de' Medici nel 1543 per i figli intelligenti di famiglie povere. Galileo aveva tutte le caratteristiche per essere ammesso tranne che, all'età di 14 anni, aveva quattro anni in meno rispetto a quelli richiesti. Rimase quindi a casa finché, nel settembre del 1580, a 16 anni, non poté iscriversi all'Università di Pisa, una vecchia istituzione cui Cosimo I aveva dato nuova vita, per iniziare a studiare medicina¹⁶. Il corso presupponeva una certa conoscenza della fisica aristotelica. Pisa aveva due abili chiosatori della materia, Francesco Buonamici e Girolamo Borro (o Borri). Ognuno di loro insegnava un aristotelismo rigido pur senza essere d'accordo con i suoi principî, sebbene entrambi avessero un profondo rispetto per l'onestà della filosofia che interpretavano e un profondo disprezzo per i compromessi necessari per sottomettere la filosofia greca alla teologia cristiana¹⁷. Di conseguenza, essi provavano una certa insofferenza verso il sistema di Tommaso d'Aquino, da poco riconosciuto dal Concilio di Trento come insegnamento cattolico ufficiale e, in quanto tale, entusiasticamente accolto dai domenicani e dai gesuiti. Senza la profilassi del tomismo, la filosofia di Aristotele conteneva insegnamenti tossici per i cristiani. Tra i più perniciosi, l'eternità dell'universo, la mortalità dell'anima e una divinità incapace di conoscere gli individui: nessuna creazione, nessun giudizio finale o intermedio, nessuna vita dopo la morte, nessuna Provvidenza, nessun cristianesimo. Ci voleva coraggio a essere un aristotelico di stretta osservanza in un'università cattolica ai tempi di Galileo.

I bravi Borro e Buonamici fissavano l'orario giornaliero per la fisica di Galileo. Le loro lezioni fuori dal coro sul moto e sulla gravità non si frapparono direttamente al suo cammino: i medici non avevano bisogno di sapere perché i corpi cadono per sotterrare i loro pazienti. E neppure vi si frapparono i corsi di medicina, se non come un ostacolo. Una via onorevole per farla finita si aprì inaspettatamente attraverso la corte dei Medici, che erano soliti trasferirsi a Pisa per un certo periodo intorno a Pasqua. Tra i frequentatori della corte c'era un matematico, Ostilio Ricci, che avrebbe concluso la propria carriera come matematico del granduca Ferdinando I. Nel 1583, tuttavia, quando incontrò il disamorato studente di medicina, Ricci era semplicemente l'educatore dei paggi del granduca. Galileo ascoltò una o due sue lezioni su Euclide: con le informazioni ricevute riuscì a

dominare gli *Elementi* di Euclide quasi da solo e si mostrò talmente promettente che il suo maestro raccomandò la sua liberazione dalla medicina. Vincenzo, in modo del tutto riluttante, diede il suo consenso. Anche a lui piaceva la matematica, o comunque l'aritmetica, che utilizzava nelle proprie teorie musicali, ma sapeva che i matematici non erano più ricchi dei suonatori di liuto¹⁸.

Galileo continuò gli studi a Pisa fino al 1585 quando, come molti giovani nobili del tempo, lasciò l'università senza un titolo. Nel frattempo aveva continuato le sue letture. Ricci lo avviò all'opera di Archimede, che sarebbe stato per Galileo ciò che Virgilio fu per Dante: un'ombra antica, sicura della strada da seguire, l'una attraverso l'inferno, l'altra attraverso la matematica. Per Galileo Archimede sarebbe sempre stato un «superuomo», il prototipo del matematico puro e applicato: il teorico dei coni e degli equilibri, delle quadrature e dei baricentri, ma anche l'inventore delle macchine per catturare i nemici, distruggere le navi e fare il lavoro dei giganti.

2. Anni «di pausa».

2.1. Matematica.

Durante gli anni Ottanta del Cinquecento Ricci iniziò a insegnare presso ancora un'altra istituzione fondata sotto Cosimo I, despota dallo spiccato senso civico: l'Accademia del Disegno, creata nel 1569 allo scopo di istruire artisti, scultori e architetti. I primi direttori previdero l'insegnamento della matematica e misero a disposizione il denaro necessario per pagare una lezione a settimana, di domenica, aperta a chiunque preferisse la scienza ai sermoni. La retribuzione, un ducato al mese, era pari a un quarto o a un quinto dello stipendio di un professore universitario di matematica fresco di nomina – una somma non sufficiente a far sí che la posizione fosse regolarmente occupata fino all'assunzione di Ricci, nel 1589. Le lezioni da lui tenute coprivano la geometria euclidea e le sue applicazioni in architettura e nella prospettiva, materie che egli impartiva anche privatamente. Uno dei posti dove insegnava era la casa di Bernardo Buontalenti, un amico e collaboratore del patrono di Vincenzo Galilei, Bardi, e uno degli architetti preferiti dai Medici. Tra coloro che seguirono le lezioni di Ricci a casa di Buontalenti c'era Ludovico Cardi, detto il Cigoli, uno dei pittori fiorentini all'avanguardia del proprio tempo. È possibile che Galileo sia stato a casa di Buontalenti, e forse frequentava l'Accademia del Disegno, dove insegnava Cigoli¹⁹. In ogni caso, i due divennero ottimi amici e Galileo imparò a disegnare²⁰.

Con l'incoraggiamento di Ricci e il benessere di Vincenzo, Galileo passò i primi anni successivi alla laurea (mai ottenuta) a prepararsi, in

modo discontinuo, per l'insignificante posizione di professore di matematica. In base alla classifica tradizionale delle scienze, infatti, i filosofi e i medici erano in cima alla scala accademica, mentre i matematici e i grammatici si trovavano in fondo. Galileo non era il tipo da accontentarsi di sedere sui gradini piú bassi, né si aspettava di doverlo fare. Alcuni matematici con una certa posizione sostenevano, di tanto in tanto anche con qualche successo, che il loro lavoro meritava un rispetto maggiore di quello che i filosofi erano disposti ad accordargli. Tre di questi matematici furono importanti per la carriera di Galileo: il piú anziano e aggressivo, Giovanni Battista Benedetti (1530-1590), era il matematico di corte del duca di Savoia; la sua opera piú importante, almeno per Galileo, fu *Diversarum speculationum mathematicarum et physicarum liber* (1585), in cui sostituí diverse proposizioni aristoteliche sul moto con proposizioni identiche a quelle che Galileo avrebbe in seguito adottato²¹. Il secondo per età, ma primo quanto a potere istituzionale, era Cristoforo Clavio (1537-1612), professore di matematica all'università dei gesuiti, il Collegio Romano, dal 1565 alla morte (tav. 8). Combatté energicamente e con successo perché la matematica occupasse una posizione di rilievo nel curriculum dei gesuiti, e costituí una sorta di gruppo di ricerca al Collegio, ma non provò a sovvertire la fisica tradizionale con i risultati ottenuti²². Avrebbe sostenuto la carriera di Galileo e i matematici del Collegio Romano avrebbero aiutato a farla progredire – almeno fino a un certo punto.

Il terzo, fra i primi mentori matematici di Galileo, il marchese Guidobaldo del Monte (1545-1607), era il piú convenzionale e il piú utile. Uomo di mondo e di vaste letture, Del Monte aveva combattuto contro i Turchi (incontreremo ancora molti di questi veterani) e aveva svolto per un breve periodo il ruolo di ispettore delle fortificazioni del Granducato di Toscana, prima di ritirarsi nel proprio castello, nei pressi di Urbino, per dedicarsi alla matematica. Galileo adottò l'approccio di Del Monte alle macchine semplici, esposto nel *Liber mechanicorum* (1577), considerato allora il miglior testo moderno sull'argomento, e Del Monte adottò Galileo come proprio figlioccio scientifico²³. Insieme al fratello Francesco Maria del Monte – non un matematico ma, in quanto cardinale, un patrono potente – contribuí a imporre Galileo all'Università di Pisa, come docente di matematica, nel 1589. Benedetti, Clavio e Del Monte furono per Galileo dei modelli: egli iniziò la propria carriera da professore cosí come Clavio la concluse; concluse la propria carriera da matematico di corte, cosí come Benedetti l'aveva cominciata; e, sebbene avesse una posizione ben diversa da quella di un marchese per diritto ereditario, ebbe lo stesso senso della dignità della propria professione che ebbe Del Monte.

La matematica occupava una posizione di scarso rilievo tra le scienze aristoteliche. Per due motivi: innanzi tutto, si occupava di oggetti astratti come linee senza spessore e piani senza profondità, e quindi si applicava a un mondo di pura fantasia. Quando le sue conclusioni si riferivano a oggetti fisici, tendevano a essere le meno interessanti possibile. A chi importa quanto era alto Socrate? Gli accidenti quantitativi – le date, i punteggi, i bilanci – infastidiscono e annoiano la maggior parte delle persone. Eppure, sebbene l'altezza di Socrate non abbia significato alcuno, quella della stella polare ne ha; e poiché conoscerla permetteva di navigare, doveva essere associata a una qualche verità. Un altro esempio comune della verità occasionale della matematica che veniva frequentemente invocato al tempo riguardava il fatto che, vista la forma sferica della Terra, si doveva concludere che il Sole non può splendere contemporaneamente sulla sua intera superficie²⁴. E continuava a essere una verità se si sosteneva la cosa al contrario, partendo dall'illuminazione limitata per arrivare alla forma sferica. Questo ci porta al secondo motivo per cui deprezzare la matematica: la natura delle sue dimostrazioni.

Nella logica aristotelica, la dimostrazione più forte (*demonstratio potissima*) è il sillogismo perfetto, il cui modello è «tutti gli A sono B, tutti i B sono C, quindi tutti gli A sono C». In pratica, le premesse di una proposizione fisica (tutti gli A sono B, tutti i B sono C) traducevano l'accordo raggiunto tra filosofi sulla base di esperienze ripetute e confermate di animali razionali²⁵. Sorse naturalmente la questione se la matematica facesse uso della *demonstratio potissima*. Forse sí, perché Aristotele raccomandava le dimostrazioni geometriche; ma forse no, perché non abbiamo l'esperienza diretta degli oggetti astratti cui fanno riferimento i geometri. Inoltre, la premessa maggiore delle proposizioni geometriche è lontana da qualunque assioma o principio primo, e potrebbe non comportare direttamente, o affatto, la proprietà definitoria, o «essenza», delle figure geometriche. Euclide sosteneva, in base a un assioma sulle rette parallele, che la somma degli angoli interni di un triangolo è pari a due angoli retti. Come potrebbe tale assioma costituire una definizione corretta o una rappresentazione dell'essenza dei triangoli, dato che questi non possono essere costruiti con rette parallele²⁶?

La maggior parte delle persone interessate a tali questioni nel XVI secolo negava che la matematica soddisfacesse gli standard della *demonstratio potissima*, in quanto non era in grado di comprovare le proprie premesse con la certezza intuitiva dell'esperienza sensibile²⁷. O, nel caso le premesse venissero accettate, le sue dimostrazioni potrebbero essere molto potenti, ma la conoscenza che ne deriverebbe sarebbe alquanto scarsa, perché inapplicabile al mondo sensibile; oppure ancora, se fosse applicabile al mondo sensibile, come nel caso

delle «scienze miste» come l'astronomia, non sarebbe piú certa, dato che l'astronomia, come tutte le scienze fisiche, doveva trarre i propri principî dall'osservazione e dall'esperienza. I matematici piú decisi replicavano che i loro metodi differivano da quelli delle migliori dimostrazioni sillogistiche, ma non per questo erano meno potenti di esse. Clavio fece propria questa posizione, cosí come anche il suo studente Giuseppe Biancani, che sarebbe diventato un'autorit  fra i gesuiti²⁸. Altri sostenevano che la matematica avesse la medesima struttura logica della fisica, e anzi possedesse dimostrazioni piú forti di essa quando veniva applicata alle scienze miste come l'astronomia²⁹. Riflessioni su questioni di vita o di morte come queste aggiungevano eccitazione all'esistenza di un matematico. Se le fosse stata concessa pari dignit  della fisica quanto a certezza e importanza, la matematica avrebbe potuto costituire la leva archimedeica grazie alla quale un matematico, se avesse trovato un punto d'appoggio, avrebbe potuto sollevare il mondo. Galileo avrebbe compiuto molti sforzi e si sarebbe scontrato con molta cattiva volont  nel tentativo di trovare un punto d'appoggio e di azionare la leva. Egli non aveva i mezzi o la reputazione di un marchese per avere il titolo di matematico di corte. Rimaneva l'insegnamento: reclut  studenti privati, forse tra i suoi amici a Firenze, certamente tra coloro che cercavano un'istruzione scientifica a Siena e dintorni. Nel 1588 trov  un lavoro per tre mesi dai suoi amici vallombrosani, come istitutore di un futuro confratello presso il loro monastero di Passignano: ricevette un totale di 58 lire (circa 8 scudi) che, se proseguito per un anno, gli avrebbe reso una cifra pari alla met  del salario di un professore miseramente retribuito³⁰. Quello stesso anno, il 1588, si present  come giovane professore di matematica all'Universit  di Bologna. La sua domanda si apriva con un errore di aritmetica: forniva infatti la sua et  come «approssimativamente di 26 anni», sebbene egli ne avesse soltanto 23. Apparentemente riteneva che la sua giovane et  non si addicesse alla sua preparazione matematica, che consisteva nel tempo trascorso con Ricci e nella sua esperienza di insegnamento a Firenze e a Siena. Proseguiva poi con i suoi successi: «di grandissimo giudizio in questo e in molte altre cose nelle quali ha posto studio, come in particolare nell'umanit  e nella filosofia». Gli elettori gli preferirono Giovanni Antonio Magini, pi  anziano di lui di nove anni, astrologo e astronomo di lunga esperienza, calcolatore diligente e, pi  tardi, amico occasionale di Galileo. Senza dubbio fecero la scelta pi  tranquilla. Magini si era laureato in quello stesso ateneo e il professore di matematica pi  anziano dell'Universit  di Bologna, Pietro Antonio Cataldi, dubitava della correttezza di una premessa che costituiva il punto di partenza delle dimostrazioni matematiche proposte da Galileo come sua pi  forte credenziale. Il professore di matematica

dell'Università di Padova, Giuseppe Moletti, era d'accordo con Cataldi: Galileo era un buon geometra, ma la sua premessa era imperfetta. Anche Del Monte e Clavio nutrivano dei dubbi su di essa. Come vedremo, era ineccepibile, ma non era ciò che di cui avevano bisogno le dimostrazioni di Galileo (fu questo, probabilmente, il problema)³¹.

2.2. Musica.

La vittoria di Magini incrementò le opportunità di Galileo per coltivare la letteratura e la musica a Firenze. Tra i molti punti di riferimento culturali che lo aiutarono a sviluppare il gusto e il carattere, durante i quattro anni passati a casa da quando lasciò Pisa senza aver conseguito un titolo e quando vi ritornò da professore, il più influente fu suo padre. Vincenzo Galilei era allora impegnato nella difesa del programma di ammodernamento iniziato nel 1581 con la sua opera *Dialogo della musica antica et della moderna* (1581). La teoria musicale, secondo Galilei, aveva bisogno di una revisione, poiché l'ortodossia corrente, rappresentata da Zarlino, non corrispondeva alla pratica. Zarlino accettava Tolomeo – lo stesso meritevole Tolomeo la cui cosmologia Galileo avrebbe attaccato violentemente – e vi rimaneva fedele sebbene l'esperimento più semplice avrebbe convinto un orecchio allenato che la musica moderna non faceva uso della scala diatonica tolemaica. Il portavoce di Galilei, nel *Dialogo della musica antica et della moderna*, è il suo patrono Bardi, che spiega la questione a un sagace e curioso comune amico, il musicista pratico Piero Strozzi. Essi concordano, come condizione perché la discussione possa avere luogo, sul fatto che «si lasci (come dice Aristotele nell'ottavo della *Fisica*) sempre da parte non solo l'autorità, ma la colorata ragione che ci fusse in contrario con qualsivoglia apparenza di verità». Vincenzo Galilei era un teorico dell'integrità. Non solo respingeva ogni autorità, ma indicava, per mezzo di «sensate esperienze e necessarie dimostrazioni», come avrebbe detto Galileo, proprio dove un'autorità si sbagliava. Tolomeo era stato vittima di una numerologia che sembrava garantire un accordo impostato sulla caratterizzazione degli intervalli musicali in base a lunghezze differenti di corde vibranti altrimenti identiche fra loro. Una corda lunga la metà di un'altra, sottoposta alla medesima tensione, suonava un'ottava; con le corde nel rapporto 2:3, una quinta; 3:4, una quarta; 4:5 e 5:6 una terza maggiore e minore. Nel raccomandare lo schema di Tolomeo, Zarlino amava soffermarsi sia sulla perfezione del numero sei, da cui discendono tutti i rapporti, sia sulla loro semplicità, avendo tutti la forma $n/(n+1)$ ³².

Galilei scartò la numerologia in quanto priva di senso e respinse come falsa l'asserzione di Zarlino che i cantanti adottassero naturalmente l'accordo diatonico di Tolomeo nella musica polifonica.

Come Galilei scoprì sotto la guida di Girolamo Mei, un fiorentino che viveva a Roma e che aveva compiuto uno studio dettagliato della musica greca antica, l'autorità di Tolomeo era un artefatto: i moderni avevano deciso di preferire lui ai suoi concorrenti antichi allo stesso modo in cui, con pari arbitrarietà, avevano preferito Aristotele a Platone in filosofia. Mei fu molto generoso e condivise con lui la propria conoscenza delle alternative: tutto ciò che fu necessario per «sbloccare» la sua generosità fu l'assicurazione che anche Galilei era un patrizio fiorentino³³. Una volta che venne data, questi imparò che i greci avevano utilizzato molti modi e monodie, e che non conoscevano nulla dell'armonia quadripartita insegnata da Zarlino e da lui considerata la più perfetta tra le forme musicali. Un romantico, oltre che uno studioso: Mei riteneva che lo scopo principale della musica non fosse il divertimento razionale, l'appello alle emozioni; giocare con il numero sei, come aveva fatto Zarlino, era per lui del tutto incomprensibile. Il *Dialogo* di Galilei utilizza i principî di Mei, e a volte le sue stesse parole, che ammontavano a questo: la musica greca aveva più forza emotiva del contrappunto moderno perché era monodica e polimodale³⁴. La musica che accompagnava il canto doveva seguire le parole anche al costo di violare le regole della progressione o dell'armonia³⁵.

Adottando il grido di battaglia di Galilei, «il contrappunto [...] è nemico della musica», Bardi fece proprie alcune idee del suo protetto negli interludi musicali che organizzò per tre successivi matrimoni dei Medici negli anni Ottanta del Cinquecento. Questi intermezzi, che facevano da cornice a rappresentazioni teatrali, erano gioielli che incorporavano complicati marchingegni teatrali, e coinvolgevano cantanti e musicisti. Galilei contribuì con almeno un brano a questi grandiosi spettacoli: un'elegia basata sul discorso che il povero Ugolino pronunciò sull'orlo del pozzo dell'*Inferno* di Dante. L'ovvia inversione dello spettacolo, in cui la rappresentazione faceva da cornice e incorporava gli intermezzi, si sviluppò rapidamente a Firenze negli anni Novanta del Cinquecento, e si risolse nel 1600 con *Euridice*, di Jacopo Peri, la prima opera lirica di cui si sia conservata la partitura; Cigoli ne realizzò la scenografia. L'occasione fu un nuovo matrimonio nella famiglia Medici. Il movimento a cui Galilei e la Camerata appartenevano non costituiva un'insignificante mobilitazione dei polemici teorici musicali, ma un'importante componente di una cultura artistica e aristocratica. Galileo aveva profonde radici in questa cultura ed era legato a Peri e alla Camerata³⁶.

Zarlino si lamentò per il tradimento del suo ex studente e lo mise per iscritto, nel 1588. In risposta, Galilei descrisse ulteriori esperimenti per mostrare lo scarso adattamento dell'orecchio italiano

agli accordi pitagorici e tolemaici; enunciò la cosiddetta «legge di Galilei» (due consonanze successive della stessa specie non producono una consonanza, e la differenza fra un'ottava e una consonanza è una consonanza); e mise a segno un colpo molto preciso alla numerologia tradizionale. Perché prendere le lunghezze delle corde vibranti come definizione della tonalità? Se si scelgono invece le tensioni, per corde di pari lunghezza, la quinta corrisponde al rapporto 9:4, l'ottava a 4:1, e così via³⁷. Vincenzo si avvalse probabilmente dell'aiuto di Galileo per mettere a punto gli esperimenti alla base di questi rapporti. Questi comprendevano prove con corde simili tese da pesi differenti, e corde con diverse sezioni sottoposte a pesi simili. Padre e figlio studiarono le deviazioni dall'unisono causate dalla natura, dalla struttura e dall'aspetto delle corde, e dal modo in cui venivano pizzicate. Un'indagine particolarmente interessante mostrò che una corda d'acciaio e una di budello accordate all'unisono nell'ottava non si accordavano perfettamente quando venivano bloccate su un tasto. La cosa migliore da fare quando gli strumenti accompagnano dei cantanti è dimenticare i rapporti perfetti dei vari modi e accordare ogni cosa così da avere un pari temperamento³⁸.

Due affermazioni nelle ricerche conclusive di Vincenzo suonano molto simili a Galileo. Riferendosi all'«ingenuo Zarlino» il padre (o il figlio) sottolinea che per ottenere un tono e la sua ottava simultaneamente da un'unica corda, questa deve essere bloccata a un terzo della sua lunghezza, e non a metà. L'altra affermazione nello stile di Galileo sostiene che un passaggio continuo da una nota all'altra su uno strumento a corde privo di tasti non si verifica in modo continuo, ma attraverso una serie di passi discreti così piccoli che l'orecchio non riesce a distinguerli (quasi fossero atomi). Ma la matematica può farlo: poche cose non possono essere pesate, contate e misurate³⁹. Una di queste è la poesia.

2.3. Poesia.

La vita sociale di Galileo durante questi anni «di pausa» non ruotava attorno ai matematici, che erano pochi in città oltre all'educatore del granduca, Ricci, il suo astrologo Raffaello Gualterotti e il suo costruttore di globi Antonio Santucci⁴⁰. Galileo preferiva gli uomini di lettere, nobili fiorentini come lui ma più abbienti, che certo non mancavano. Due di loro svolsero parti importanti nella storia di Galileo. Uno, Giovanni Battista Ricasoli Baroni, giovane studioso affetto da turbe psichiche, morì giovane, in circostanze di cui avremo presto modo di parlare. L'altro, Giovanni Battista Strozzi (il Giovane), di diciassette anni più grande di Galileo, si era distinto presto tra i giovani aristocratici colti di Firenze. Ci mise ancora più di Galileo a non laurearsi all'Università di Pisa: circa sette anni, passati con Borro,

Buonamici e altri letterati dilettanti. Se Galileo avesse avuto qualche soldo, per la propria carriera si sarebbe trovato di fronte alla medesima scelta di Strozzi: matrimonio, chiesa o corte. Nessuna di queste vie gli si addiceva: la sua innamorata sposò un'altra persona, per la chiesa non aveva vocazione alcuna ed era di gran lunga troppo ricco per servire i Medici. Nel 1590 si trasferì a vivere con gli Oratoriani a Roma, dove divenne presto intimo amico di personaggi importanti e di prelati. Sarebbe stato di aiuto quando Galileo si assunse il compito di insegnare astronomia alla corte papale.

Strozzi e Ricasoli erano i punti di riferimento di un serio club letterario, l'Accademia degli Alterati, composta, etimologicamente, da poeti alterati, contorti, falsi, arrabbiati e confusi. Ci sono buone ragioni per ritenere che Galileo ne facesse parte. Ne erano membri molti altri suoi amici, tra cui Bardi, e sebbene i registri incompleti dell'Accademia non facciano menzione di Galileo, egli era presente ad ascoltare il discorso funebre tenuto da Ricasoli per la morte del granduca Francesco I⁴¹. Negli anni successivi agli studi, Galileo si interessò proprio degli stessi temi di cui si occupavano gli Alterati. Le cose da lui composte su tali argomenti e giunte fino a noi comprendono due manciate di poesie, numerose «Postille» alle *Rime* di Petrarca e all'*Orlando furioso* di Ariosto, «Considerazioni» sulla *Gerusalemme liberata* di Tasso, abbozzi per un dramma teatrale, e – sebbene non costituisca né prosa né poesia – due lezioni sull'*Inferno* di Dante, quasi nessuna delle quali pubblicata negli anni in cui venne composta⁴². Con l'eccezione delle lezioni e di una poesia satirica, non possiamo essere certi della data della loro composizione. Anziché agonizzare in modo inconcludente sulla loro cronologia, prenderemo in considerazione i suoi scritti «letterari» quando meglio si inseriranno nella storia di Galileo⁴³. In base a questo principio, la critica di Ariosto e di Tasso iniziò verso la fine degli anni Ottanta del Cinquecento, quando una controversia sui loro rispettivi meriti impegnò tutti i generi letterari a Firenze⁴⁴. La controversia ebbe il suo lato più leggero quando i membri dell'Accademia si accapigliarono per decidere quale, fra Omero e Virgilio, Ariosto o Tasso, fosse stato il poeta più grande, se il toscano fosse la migliore fra tutte le lingue, e se i principî della poetica di Aristotele dovessero regolare i romanzi d'amore italiani. Le note e le considerazioni di Galileo fornirono a lui e ai suoi amici le armi da dispiegare sulla scena italiana della guerra tra antichi e moderni⁴⁵.

Gli Alterati cambiavano il proprio presidente, o reggente, ogni sei mesi. Durante ciascun mandato, i membri mettevano le proprie composizioni in un grande vaso il cui contenuto veniva portato alla luce di tanto in tanto da un «censore» e da un «difensore». Questi personaggi ufficiali dibattevano i meriti e i difetti dei vari

componenti di fronte all'Accademia, la quale poi ne sceglieva alcuni che voleva ascoltare per intero⁴⁶. Un frammento di Galileo sul buon gusto è indicativo del tono e del genere desiderato. Spiega in che modo un critico giudizioso si differenzia da un pedante: entrambi possono dire che una donna calva, sdentata e senza naso non incarna alla perfezione l'ideale di bellezza femminile; «non però bellissima si chiamerà qualunque averà denti, capelli e naso, ma sí ben quelle che avranno, in queste ed in ogn'altra parte, una tale eccellenza, non da ogn'uno intesa, né facile ad esser descritta o rappresentata. L'intelligenza del pedante pare a me che termini nel numero de' mancamenti solamente, sí che [...] sieno ad esso tutti gli occhi, tutte le bocche, e tutte le vite, belle egualmente: e senz'altro posporrà una donna che abbia un piccol neo ad una che non l'abbia, ben che in quella sieno tutti i membri proporzionatissimi e bellissimi, ed in questa senza veruna grazia e simmetria»⁴⁷. La bellezza non è una questione di aggiunte, ma di armonia e di condizione fisica. Galileo non riuscì mai ad accettare un'astronomia ellittica, fatta di cerchi distorti.

Dopo un lungo dibattito, gli Alterati decisero che i sonetti costituivano la forma piú alta di poesia. Galileo provò a comporne alcuni, e forse ne depose alcuni nella capace urna. Ecco un esempio, in cui un distico di creazione galileiana segue un'apertura in stile petrarchesco, mentre il resto procede secondo motivi consueti:

Or che tuffato il sol nell'onde Ispane
Ha i fiammeggianti suoi biondi capelli,
Per Via Mozza raccolte in be' drappelli,
Sbuca gran multitudin di puttane.
Chiuse già son tutte l'Arti di lane,
E' setaiuoli calon gli sportelli,
A stuol da' campanil fuggon gli uccelli,
Storditi dal rumor delle campane.
E al Ponte tutta la cittadinanza
S'aduna, ove mezz'ora si sollazza,
Chè questa è di Firenze antica usanza.
E l'ora si avvicina della mazza;
Però ti lascio: a Dio, dolce speranza,
Chè mi conviene andare insino in Piazza⁴⁸.

Il plotone di prostitute viene attentamente osservato mentre esse si affrettano ai vespri, per fare ammenda dei clienti passati e per attrarne di nuovi: un chiaro segno della sera come sospensione di altri commerci⁴⁹.

Nel complesso, i critici non hanno apprezzato le poesie di Galileo. Uno dei suoi moderni ammiratori, che lo classificò come il piú grande autore di prosa in lingua italiana, dopo Machiavelli, osserva, a proposito dei sonetti, che siamo fortunati che non ce ne siano di piú, e offre l'esempio del passaggio dal sentimento petrarchesco agli studi

sociali nella poesia appena citata⁵⁰. Sul versante positivo, la critica letteraria di Galileo costituisce ancora una lettura obbligatoria per i commentatori di Ariosto e di Tasso⁵¹. L'anonimo curatore delle *Considerazioni sul Tasso* che scriveva alla fine del XVIII secolo concedeva che la maggior parte delle critiche mosse da Galileo erano corrette e che, se ridotte a sistema, «si potrebbe formare [con esse] una scienza per ben condurre le azioni poetiche»⁵². Molte raccolte degli scritti di Galileo compilate per aiutare i bambini italiani a imparare a scrivere e a pensare contengono ampi estratti dai suoi scritti di critica letteraria. Come la sua scienza, essi illustrano il modo di combattere la pedanteria e l'errore, respingere l'autorità e costruire a partire dalla ragione e dall'esperienza. Dopo aver completato la propria edizione delle opere complete di Galileo, Favaro non perse tempo a frugare tra di esse alla ricerca di testi adatti a essere utilizzati a fini pedagogici generali. Non si può dire che il loro studio abbia imbevuto la prosa accademica italiana dello stile «semplice, geometrico, positivo e oggettivo» che ha fatto di Galileo il più grande autore italiano di prosa tra Machiavelli e Manzoni, se non il più grande scrittore italiano di tutti i tempi⁵³.

L'attività letteraria a Firenze durante gli anni Ottanta del Cinquecento comprendeva e costituiva il culmine di decenni di dispute sulla natura e il merito del poema tripartito di Dante, la *Divina Commedia*. Non consideratelo poesia solo perché è scritto in rima e a volte è sublime: in base ai criteri deducibili dall'*Ars poetica* di Orazio, la principale guida alla teoria della letteratura del primo Cinquecento, un buon poema dovrebbe essere infatti edificante, oltre che piacevole⁵⁴. Ora, l'opera di Dante era certamente piacevole; ma promuoveva anche la civiltà, la virtù, la moralità? Sí, perché insegnava i modi e «il salario del peccato»; no, perché lo faceva attraverso storie che suscitavano il disgusto anziché la pietà, e aveva come protagonista non un grande personaggio ma un poeta irascibile. E ammesso che fosse un poema, si trattava di una tragedia, di una commedia o di un poema epico? Dante la chiamò commedia, e in effetti lo è, poiché presenta personaggi di basso livello e si conclude felicemente. Ma la sua narrativa e la sua inventiva, insieme alla grandezza dei suoi personaggi, non la rendono un poema epico⁵⁵?

Per dipanare questa matassa, e per ingarbugliarne molte altre, i critici che scrivevano dopo il 1550 avevano a disposizione la *Poetica* di Aristotele in buone edizioni e con utili commentari. In base a questa autorità, un'epica – una «poesia che soprattutto racconta» – deve superare i controlli dell'unità di azione, di coerenza e di plausibilità, oltre che dare piacere e utilità con appropriati decoro, imitazione e invenzione. I critici che fondavano il proprio *buon gusto* sulla lettera degli scritti aristotelici lamentavano il fatto che la *Commedia* di Dante

non presentasse tale unità. Ognuna delle sue tre parti raggiunge il proprio *dénouement* attraverso un'enorme quantità di episodi discorsivi disparati e di dubbio gusto. Quanto all'invenzione, dove sono le peripezie (capovolgimenti di fortuna), le scoperte e le sofferenze? Il viaggio di Dante si svolge lungo una linea retta verso una fine fin troppo facile da intravedere sin dall'inizio. Ancora peggio: un poeta beneducato dovrebbe dire poco per sé stesso, o su di sé; e Dante è sempre al centro della scena. Ma la cosa peggiore di tutte è che la storia viola la regola essenziale della verosimiglianza: «bisogna preferire fatti impossibili ma verosimili a fatti possibili ma incredibili; e non comporre le trame con elementi illogici»⁵⁶. E che cosa propone Dante? Un viaggio di una settimana attraverso la Terra, in cima a una montagna gigantesca, attraverso le sfere planetarie fino a raggiungere Dio, con l'ombra di un antico poeta e il fantasma di un amore scomparso come *chaperon*; interviste con peccatori che, nonostante siano morti, sentono i tormenti della carne, e che sebbene soffrano in modo indicibile parlano, forte e chiaro, degli errori da loro commessi; e conversazioni con salvati e santi, ordinati eternamente in base al loro merito, senza gelosia alcuna. C'è poi un'ulteriore violazione, più mostruosa, forse, di tutte le altre: l'erudizione. Dante sparge qua e là, attraverso l'intera commedia, elementi di astronomia, fisica, cosmologia, teologia, inadatti alla poesia e distruttivi del piacere.

Il grande dibattito su Dante raggiunse il culmine nel 1587. In quell'anno, l'Accademia Fiorentina, fondata nel 1540 e promossa dai Medici per difendere e propagare la lingua e la letteratura toscana, istituì due cattedre di poesia italiana e ascoltò le lodi dell'autore della *Divina Commedia* da parte, fra gli altri, di Strozzi, don Giovanni de' Medici e Jacopo Mazzoni (tav. 8)⁵⁷. Don Giovanni, amico di Strozzi e figlio illegittimo di Cosimo I, era un ingegnere poeta, un musicista, un alchimista e un astrologo; uomo di immense capacità, abbastanza tollerante da stringere amicizia con il suo bibliotecario ebreo e abbastanza coraggioso da sfidare Galileo su alcuni problemi di matematica applicata⁵⁸. Mazzoni, che sarebbe diventato amico particolare e collega di Galileo a Pisa, nel 1588 aveva quarant'anni; era un «uomo, se mai ve ne fu altro, in supremo grado scienziato, cittadino in tutti i linguaggi, maestro perfettissimo in tutte le facoltà». Mazzoni aveva studiato a Padova, aveva lavorato alla riforma del calendario, curato l'Indice dei libri proibiti, e aveva iniziato a difendere Dante quindici anni prima della sua performance fiorentina⁵⁹. Si dimostrò un grande successo. Strozzi, che fu anche, per tutta la vita, un difensore di Dante, lodò le lezioni di Mazzoni descrivendolo come dotato di idee profonde e meravigliose; gli Alterati lo elessero loro membro e il granduca Ferdinando pretese che accettasse una cattedra a Pisa. L'insegnamento di Mazzoni fu

all'altezza delle aspettative. Era sempre accompagnato da studenti e professori tranne quando cenava con la famiglia del granduca, occasioni in cui univa al cibo i propri discorsi⁶⁰. Chiamato a insegnare a Roma da papa Clemente VIII, che nutriva una passione per la filosofia, Mazzoni stava per essere fatto vescovo quando la morte, avendo falciato l'ultimo dei suoi fratelli senza che questi avesse avuto figli, l'obbligò invece a sposarsi⁶¹.

Nella famosa lezione da lui tenuta all'Accademia Fiorentina, Mazzoni individuò il nucleo della poesia nell'imitazione credibile. Il poeta non deve limitarsi al falso: può imitare la verità, anche in questioni scientifiche, filosofiche e teologiche, a condizione che lo faccia poeticamente, cioè ricorrendo a immagini accessibili e credibili. Mettere semplicemente in versi una storia vera o un'immagine del mondo non sarebbe tuttavia sufficiente, poiché sebbene il risultato possa risultare credibile, non costituirebbe un'imitazione. «Ma di ciò ragionerassi lungamente nel quinto libro [di *Della difesa della Comedia di Dante*, disponibile presso tutte le librerie], ove anchora mostreremo, con quanto decoro abbia Dante qualche volta introdotto, o Philosopho, o Theologo, c'ha ragionato delle cose pertinenti alle scienze contemplative in maniera scibile, non si partendo però mai dal credibile»⁶².

I leali accademici fiorentini e gli indipendenti Alterati si erano affannati a dimostrare la proprietà e l'altezza dell'uso che Dante aveva fatto della scienza, contro coloro che, come l'influente critico Ridolfo Castravilla, si erano opposti al fatto che la poesia accondiscendesse a «questioni scolastiche». «Effettivamente, quando considero la *Commedia* di Dante, non vedo altro che un miscuglio, una miscellanea e un pasticcio di erudizione che egli avrebbe potuto ricevere da un vecchio monaco qualunque»⁶³. Il pasticcio iniziò nell'inferno, con un allestimento complicato per il quale i fiorentini avevano pensato a uno sfondo adatto. La cosa provocò delle obiezioni e l'Accademia Fiorentina ritenne necessario rispondere. Si trattò di un compito presto assolto dal giovane matematico applicato dell'Accademia: Galileo⁶⁴.

3. Analisi del personaggio.

3.1. Intuizioni critiche.

Al culmine della disputa su Dante, gli esperti accademici fiorentini si assunsero l'incarico di giudicare i meriti relativi di Ariosto e di Tasso. L'*Orlando furioso*, pubblicato in prima edizione nel 1516 e in quella definitiva nel 1532, era un prodotto dell'alto Rinascimento, del tempo di Raffaello, Michelangelo e Machiavelli. Viola pressoché tutte

le regole aristoteliche tranne il principio del piacere⁶⁵. Il *Furioso* è un misto di mitologia greca e di idilli medioevali e, in quanto alla magia, di *Harry Potter* e de *Il signore degli anelli*, e di questi è piú ricco di episodi che non fanno avanzare la sua trama, già difficilmente comprensibile. Per l'invenzione ha pochi rivali: pozioni magiche e loro rimedi, incantesimi e antidoti, cavalieri coraggiosi e belle fanciulle a profusione, amore cortese e amore carnale, draghi, duelli e battaglie, tornei e amazzoni. È attraversato da un'ironia che riduce i cavalieri troppo virtuosi, le fanciulle troppo belle e i maghi infingardi ai loro equivalenti umani. Un maestro della *soap opera* e della *suspence*, Ariosto interrompe bruscamente un combattimento all'ultimo sangue, una seduzione, un naufragio, una fuga all'ultimo secondo per ritornare a una situazione ugualmente carica di tensione che aveva lasciato in sospeso un migliaio di versi piú sopra. «Prima di lui che se n'andò in buon punto, | e poi dirò come il guerriero inglese | tornasse con piú tempo e piú fatica | al magno Carlo et alla corte amica»; «Ma troppo è lungo ormai, Signor, il canto, | e forse ch'anco l'ascoltar vi grava: | sí ch'io differirò l'istoria mia | in altro tempo che piú grata sia»⁶⁶. Due di queste storie daranno un'idea del ritmo e dell'allegria di tutto l'insieme. Mentre quello sciocco di Ariosto, pazzo d'amore, scompare per diverse migliaia di versi, la sua amata Angelica ha molte avventure con uomini e con mostri. In una di queste, che piú tardi avrebbe ispirato un famoso dipinto di Ingres, un gruppo di scozzesi terrorizzati la lega nuda a una roccia, per placare la fame di un'orca. All'approssimarsi dell'ora di cena, si avvicina anche il cavaliere Ruggiero, in groppa a un cavallo alato; porta in salvo l'attraente fanciulla e atterra su un soffice prato. Troppo ansioso di ricevere la sua ricompensa, rimane incastrato nella propria armatura mentre Angelica, traendo profitto dal suo incespicare, sfrutta l'anello magico che indossa – l'unica cosa che indossa – per rendersi invisibile. Il povero Ruggiero, quando finalmente si libera ed è pronto all'azione, la cerca a tastoni come un cieco: «Oh quante volte abbracciò l'aria vana, | sperando la donzella abbracciar seco!»⁶⁷.

Cosí, salvato da sé stesso, Ruggiero è in grado di concentrare la propria attenzione sul suo vero amore, la guerriera Bradamante. La storia richiedeva che i due si unissero, come Adamo ed Eva della Casa d'Este, i mecenati grazie ai quali Ariosto aveva composto il proprio poema. Una sera viene sorpresa dall'oscurità in un luogo in cui l'unico rifugio era costituito da un castello, all'interno del quale vigevano regole insolite: il primo cavaliere (o i primi due o tre, se arrivavano insieme) era benvenuto; i successivi venivano accolti soltanto se fossero stati in grado di sconfiggere in duello colui (o coloro) che era giunto al castello prima di lui. Una regola analoga vigeva per le donne, per le quali il criterio era però costituito dalla bellezza e non

dal valore in combattimento. Quando Bradamante chiese di essere accolta, tre campioni in missione (i re di Svezia, di Norvegia e dell'isola di Gotland) stavano per stabilirsi nel castello. Dopo averli facilmente disarcionati si accomodò accanto al fuoco, con indosso l'elmetto. Quando se lo tolse, al padrone di casa si pose un problema: c'era infatti già un'altra donna ospite del castello, e sebbene fosse raffinata e bella, era una strega nei confronti di Bradamante. Poteva una persona che si era conquistata l'accesso in base a un criterio, sloggiarne una seconda in base a un altro? Le regole non contemplavano una situazione del genere. Bradamante rendeva ancora più forte il paradosso: se l'ospite che l'aveva preceduta fosse stata più bella, lei avrebbe dovuto andarsene? Si può trovare la risposta alla fine del canto XXXII⁶⁸.

La fantasia, l'ironia e la vivacità delle incredibili storie meravigliosamente raccontate da Ariosto le resero immensamente popolari. Nel XVI secolo vennero stampate circa 25 000 copie del *Furioso*. Alcuni suoi versi, messi in musica (da Byrd e da Bardi, fra gli altri) vennero cantati da ammiratori di varia estrazione, letterati e non. Uomini dal gusto così diverso quali Galileo, Montaigne, Cervantes, La Fontaine, Voltaire, Lessing, Goethe, Hegel, Foscolo e Croce apprezzarono le avventure di Ruggiero, Bradamante, Astolfo, Angelica e compagni⁶⁹. A chi importava se il *Furioso*, l'alto intrattenimento del tempo, peccava contro le convenzioni? Agli ammiratori di Tasso. Molti di loro acclamavano la *Gerusalemme liberata* (1581) – curiosamente, anch'essa frutto del mecenatismo degli Este – come più profonda e più rispettosa delle convenzioni, anche se meno divertente del capolavoro di Ariosto.

Nel mezzo secolo che separava i due poemi erano accadute molte cose che avevano fatto preferire il tono cupo e perfino malinconico della *Liberata*. Il Concilio di Trento aveva inasprito la dottrina e la disciplina per rispondere alla minaccia protestante. I papi avevano creato l'Indice dei libri proibiti, fatto risorgere l'Inquisizione romana e coltivato la Società di Gesù. I Turchi, sebbene sconfitti nella battaglia navale di Lepanto del 1571, minacciavano ancora i mari come pirati e le terre come conquistatori. Il momento richiedeva un nuovo poema eroico e il tema scelto da Tasso – la grandiosa epica cristiana della costituzione del Regno di Gerusalemme nel 1099, sotto Goffredo di Buglione – colpì nel segno, diventando uno dei componimenti preferiti dai gesuiti e quasi il poema ufficiale della Controriforma⁷⁰. Ciononostante, presenta anch'esso la propria parte di incantesimi magici e avventure cavalleresche. Non solo, infatti, questi erano d'obbligo in un poema eroico, ma senza di essi Tasso non avrebbe potuto giustificare i propri protagonisti, le cui teste egli riteneva colme delle vecchie storie d'amore⁷¹. Di ironia, però, non c'è neppure

l'ombra. L'idea che Tasso aveva del divertimento si riduce a un fiume le cui acque conducono chi le beve a ridere fino alla morte. «Mi fa rider pur di cuore il nostro poeta con questo suo fonte di riso», lo deride Galileo, «del qual niuno gusta, ha gustato o è per gustare in quest'opera»⁷².

Ciò che manca alla *Liberata* in divertimento puro e in ironico distacco essa compensa in serietà dell'intento, unità della trama e profondità dei protagonisti. I crociati di Tasso non sono perfetti: il loro eroismo traballa, soffrono di incertezza, indecisione, l'umana condizione. Goffredo a volte si comporta in modo rigido, o pazzo: nonostante la sua età e la sua saggezza, si beve l'autobiografia virtuosa e casta della strega Armida, sebbene nel far visita al suo accampamento ella non si proponga se non di sedurre il maggior numero possibile dei suoi uomini. La cecità e la lentezza di Goffredo irritavano Galileo. «Madonna Armida, lasciate stare i madrigaletti; altrimenti Goffredo, se averà cervello, s'accorgerà che voi siete una mariola, e vi manderà in bordello». Mentre Goffredo avrebbe dovuto preoccuparsi dei rifornimenti, delle truppe, dei musulmani che si stavano avvicinando, e così via, «basta consumar 100 stanze e più in raccontar quattro tiri puttaneschi di Armida, e in descrivere la vigliaccheria di 50 campioni in abbandonar l'esercito e l'onor loro per correrle dietro»⁷³. I critici successivi tendono a concordare con il biasimo di Galileo a proposito della prolissità e dell'ampollosità fuori luogo di Tasso, sebbene non entrino in dialogo con lui e con i suoi personaggi, come invece fece Galileo⁷⁴.

La prima affermazione seria del fatto che la verbosa, elevata, malinconica, psicologicamente penetrante e latineggiante *Liberata* fosse superiore allo spensierato, superficiale, ironico, giocoso e popolare *Furioso* giunse a Firenze nel 1584. Tra i primi a dar battaglia fu Ricasoli che, indicando la via agli Alterati, avanzò la tesi secondo cui «Ariosto merita maggior lode del Tasso»⁷⁵. Le *Considerazioni al Tasso* di Galileo riflettono spesso le discussioni svoltesi nelle accademie, anche nelle loro parti più bizzarre, sebbene con una mordacità che ha causato perplessità e imbarazzo tra i suoi ammiratori successivi⁷⁶. Gli affondi e le stoccate di Galileo dovrebbero essere considerati materiale per vivaci dibattiti tra giovani letterati insolenti, note private in vista dei duri scontri con i membri dell'Accademia degli Alterati, che tendevano a favorire Tasso, non testi formali di critica letteraria scritti per future, approfondite analisi⁷⁷. Egli avrebbe potuto tranquillamente giocare – contro Ariosto o contro Tasso – il gioco fiorentino consistente nel colpire duramente i barbarismi, i latinismi, le parole fuori luogo, i termini pedanti, l'artificiosità, le farciture, gli infiocchettamenti⁷⁸.

Le decise critiche mosse a Tasso possono darci un'idea più profonda

del carattere di Galileo, piuttosto che di quello del poeta. Forse, l'accusa piú grave che egli muove piú di frequente è la povertà immaginativa. «Mi è sempre parso e pare, che questo poeta sia nelle sue invenzioni oltre tutti i termini gretto, povero e miserabile; e all'opposto, l'Ariosto magnifico, ricco e mirabile». Sfogliare la *Liberata* è come passeggiare in mezzo a una raccolta di oggetti «che abbiano, o per antichità o per rarità o per altro, del pellegrino, ma che però sieno in effetto coselline, avendovi, come saria a dire, un granchio petrificato, un camaleonte secco, una mosca e un ragno in gelatine in un pezzo d'ambra, alcuni di quei fantocchini di terra che dicono trovarsi ne i sepolcri antichi di Egitto, e cosí, in materia di pittura, qualche schizzetto di Baccio Bandinelli o del Parmigianino, e simili altre cosette; ma all'incontro, quando entro nel *Furioso*, veggio aprirsi un guardaroba, una tribuna, una galleria regia, ornata di cento statue antiche de' piú celebri scultori [...] con un numero grande di vasi, di cristalli, d'agate, di lapislazari e d'altre gioie, e finalmente ripiena di cose rare, preziose, maravigliose, e di tutta eccellenza»⁷⁹. Dal che possiamo dedurre che Galileo apprezzasse la creatività, quando produceva cose grandiose e belle. Meraviglie banali o stranezze insolite non avevano per lui alcun significato. Avrebbe osservato questo principio tenendo per sé scoperte piccole o parziali fino a quando il telescopio non gli avesse rivelato le piú grandi meraviglie del tempo, e raccomandando come stupefacenti alcune delle sue migliori scoperte geometriche e speculazioni cosmologiche.

Anche l'amore, sia fisico sia impegnato, occupa spesso i pensieri di Galileo. Obietta alla maggior parte delle scene d'amore di Tasso che i protagonisti non hanno la minima idea di che cosa devono fare. Il grande campione Tancredi, chiamato a combattere con il feroce eroe musulmano Argante, si arresta lungo la strada folgorato dalla bellezza della guerriera Clorinda. Galileo obietta: «Dio mi dia pazienza con questo omo! Ah, Tancredi vigliacco, questi son gli atti eroici che tu fai! ah, esser preposto a gli altri per dover andar a reprimere l'audacia d'Argante, esserli affronte, e in cambio d'andarlo affrontare, fermarsi a far l'amore! Oh che eroi! E forse che non aveva scelto un bel luogo di vagheggiare la dama! non poteva esser lontano da lei manco di mezzo miglio [...] Ah, Dio, Sig. Tasso, eh questi sono i vostri eroi? [...] E voi, messer Ariosto, fate che al primo suon di corno Mandricardo salti del letto, dove era nudo con Doralice»⁸⁰. Il successivo atto amoroso di Tancredi si traduce in alcuni grugniti e porta all'inconsapevole uccisione di Clorinda, e quindi nella resa dell'eroe, gravemente ferito, alla casta Erminia, certo piú brava nelle cure che nell'approccio amoroso⁸¹.

Tasso era in grado di scrivere scene d'amore, che si diceva fossero tratte dalla sua stessa esperienza. Una di queste – lo scambio di

tenerezze tra Armida e Rinaldo, prigioniero d'amore per lei – ha ispirato molti dipinti e almeno un'opera. La scena che si svolge nel giardino dei piaceri di Armida, poco prima dell'arrivo di due cavalieri inviati da Goffredo per ricordare a Rinaldo i suoi doveri, contiene questi versi: «Langue per vizzo, e 'l suo infiammato viso | Fan biancheggiando i bei sudor piú vivo». Galileo: «Non ho mai visto *biancheggiare i sudori*, se non intorno a i testicoli de i cavalli»⁸². Aveva da dire anche sulle descrizioni esplicite di Ariosto, e non si faceva scrupoli a riscrivere distici del *Furioso* per eliminare ogni riferimento alle cosce di una ragazza o a un bacio sulla bocca⁸³.

Un critico solitamente affidabile ha concluso che «Galileo non ha mai conosciuto i sogni dell'amore». La stessa autorità ha trovato prove di come Galileo abbia mostrato un profondo intuito della psicologia femminile in una delle sue postille all'Ariosto. Angelica, bisognosa di una scorta maschile, è costretta a scegliere tra Orlando e il re dei Circassi. Sceglie il re, non per la sua posizione sociale, ma perché ritiene di poterlo controllare piú facilmente di quanto non potrebbe fare con il supereroe. Galileo: «Costume femminile mirabilmente espresso; e questa è una delle cause per le quali par che le donne per lo piú anteponghino a personaggi di grande stima gente di piú bassa condizione»⁸⁴. Sembra piuttosto la generalizzazione immatura di un giovane appena piantato dalla propria ragazza. Il fatto che Galileo fosse stato respinto in questo modo potrebbe spiegare la sua ammirazione per il comportamento del feroce Rodomonte quando Doralice lo pianta in asso per Mandricardo. Rodomonte prega quindi che il re Agramante, suo amico, che aveva condiviso e sostenuto la sua scelta, potesse perdere il proprio regno, cosí che Rodomonte potesse restituirglielo, «e gli faccia veder ch'un vero amico | a dritto e a torto esser dovea preposto, | se tutto il mondo se gli fosse opposto»⁸⁵. Forse è esagerato immaginare Galileo come Rodomonte e il padre (o i fratelli) della ragazza che lo aveva forse lasciato come Agramante.

Oltre all'invenzione, le critiche di Galileo mostrano una preoccupazione costante per la verosimiglianza. È difficile seguire una trama se accade continuamente qualcosa di miracoloso: le meraviglie di Ariosto sembrano realistiche, poich  sono coerenti e vengono tenute a ironica distanza; quelle di Tasso, invece, spesso falliscono, poich  inutilmente implausibili e presentate come vere. Quando Tasso viola gratuitamente la matematica e la fisica Galileo scatta. Da un punto delle mura di Gerusalemme Erminia riesce a vedere singoli crociati e difensori incrociare le spade nella pianura. «Se si va ben calculando, questo re e Erminia in cima d'una torre non potevano esser lontani dal luogo, dove si facevano questi fatti d'arme, manco d'un grosso miglio [...] e nulla di meno erano di cos  perfetta vista che riconoscevano distintamente i cavalier Cristiani, anche in mezzo alla

polvere della scaramuccia, che son cose che a' nostri tempi non si potrian fare né anche nella distanza d'un ottavo di miglio». Avrà avuto uno dei primi telescopi. Il palazzo di Armida viola tutte le leggi della verisimilitudine di Galileo: presenta un giardino interno e, dentro di esso, colline, valli, boschi, caverne, fiumi e laghetti; si trova sulla cima di una montagna, su una piccola isola delle Canarie: «questo palazzo doveva girare centinaia di miglia, ben che fosse piantato nella cima d'un monte; e se dalla cima si può arguire la pianta del medesimo monte, doveva aver di circuito migliaia di miglia; ed essendo in una dell'isole Canarie, essa isola doveva esser la maggior del mondo; il che repugna al vero, perché son tutte piccolissime»⁸⁶. Il trattamento realistico del meraviglioso, tipico dello stile di Ariosto, divenne con Galileo una tecnica letteraria potente, cui fece appello frequentemente. Il suo gusto per le storie fantastiche raccontate in modo realistico lo avrebbe aiutato a passare facilmente dall'ipotetico e dal probabile al vero e al necessario, come in quella che sarebbe stata, alla fine, la sua presentazione del sistema copernicano come qualcosa di simile alla verità rivelata.

Analizzando la cosa più dettagliatamente, possiamo trovare che la profondità psicologica di Tasso non era alla portata di Galileo: Tancredi non è un codardo, ma un personaggio di Amleto; Goffredo è un buon capo perché ascolta e prende decisioni. Galileo non coglie l'emozione nella relazione fra Tancredi e Clorinda: il famoso aforisma di Oscar Wilde secondo cui «ogni uomo uccide la cosa che ama». Non gli piacciono le «effusioni del sentimento e [la] delicata malinconia»⁸⁷. I critici hanno stroncato le sue osservazioni perché troppo rigide e matematiche, come nel caso della sua preoccupazione per le dimensioni del patrimonio di Armida⁸⁸. Era il suo gusto per i classici o il suo conservatorismo a renderlo «sordo alle soluzioni patetiche del più moderno Tasso»⁸⁹? La causa è più profonda: Galileo non poteva tollerare l'ambiguità, nel carattere come nella geometria. Arrivò a giudicare i propri contemporanei, amici e oppositori, con le stesse categorie – bianco o nero – che applicava alla finzione letteraria. Così, sebbene potesse di tanto in tanto lodare Tasso per una frase ben costruita, come nella sua descrizione della facciata del palazzo di Armida, o perfino per un buon discorso, come nella replica di Argante a Tancredi all'inizio del loro duello finale (piango non per il mio destino, ma per quello di Gerusalemme), egli inizia e conclude le sue *Considerazioni* senza alcuna sfumatura⁹⁰. All'inizio: «rottamente, seccamente e crudelmente conduce le sue opere il Tasso, per la povertà di tutti i requisiti al ben operare». Alla fine: «Il resto della stanza è snervato, al solito, non significativo, con quei suoi soliti generali, che non dipingono niente»⁹¹.

L'avversione di Galileo per la complessità di un personaggio, che è

tutt'uno con la sua svalutazione della storia, è l'opposto della sua attenzione compulsiva verso i dettagli linguistici⁹². Preferiva perfezionare il linguaggio di Ariosto che far risuonare la psicologia di Tasso. «[L]a forza persuasiva dell'analisi galileiana diminuisce in misura tanto maggiore, quanto più alta è l'ispirazione e più valida la resa poetica della pagina in esame»⁹³. Come in letteratura, così in fisica Galileo si trovava più a proprio agio con gli accidenti, piuttosto che con le essenze delle cose. Lo cogliamo continuamente a evitare resoconti causali preferendovi descrizioni matematiche. Questo approccio produsse i suoi lavori migliori e alcuni delle sue peggiori «meraviglie», così come lo portò a formulare giudizi critici appropriati ma spesso eccessivi. Lo scansare, da parte di Galileo, le connessioni causali in fisica e il suo fastidio con la profondità di un personaggio in letteratura, così come il suo affidamento totale alla matematica in offesa e in difesa, avevano le medesime radici psicologiche. All'inizio, quello scansare, quel fastidio e quell'affidamento lo protessero dall'assumersi dei rischi; ma con il passare del tempo lo resero cieco di fronte ai rischi che andava correndo. Il genio particolare di Galileo, la sua letteralità, i suoi giudizi «bianco o nero», la sua ipocondria e la scarsa profondità psicologica della sua percezione lo resero una personalità manichea.

Un critico perspicace ha descritto lo stile argomentativo di Galileo come una sfida cavalleresca alla morte. «Egli non prende mai di fronte l'avversario con assalto violento, ma, dopo averlo cavallerescamente salutato ed essersi messo in guardia, attende da lui i primi colpi e, limitandosi da prima a una prudente difesa, lo alletta ad avanzarsi; poi d'improvviso con rapido movimento assale e colpisce dove l'altro non l'aspetta e, profittando della sorpresa, gli si serra addosso, lo incalza, lo riduce all'impotenza e poi l'abbandona senza curarsene più»⁹⁴. Un'immagine appropriata. «*Orlando furioso* fu sempre presente nella mente [di Galileo]»⁹⁵. Nella discussione, Galileo era un Orlando e, come i paladini di Ariosto, sviluppò la capacità di tagliare a metà i propri avversari senza nemmeno che questi se ne accorgessero. Non dobbiamo limitare le conseguenze per la scienza delle letture compulsive di Galileo al suo stile argomentativo o al suo stile pulito, pungente, limpido, preciso, sicuro, ironico, naturale e diretto che, come disse a Viviani, acquisì dalle letture frequenti di Ariosto⁹⁶. Potrebbe esserci molto di più. «Ariosto, vero pittore della bellezza della natura, essendo che gl'idoli dell'immaginazione contribuiscono non poco a educare e indirizzare le meditazioni del filosofo»⁹⁷. Conosciamo qual è l'effetto di leggere e rileggere storie di avventure audaci, di cavalieri galanti, di fanciulle in pena, di un unico eroe vittorioso contro un esercito. Lo sappiamo dal comportamento di un altro lettore del *Furioso*, il cavaliere malinconico dall'espressione

triste, don Chisciotte della Mancia. La visione telescopica di Erminia era presente alla mente di Galileo quando egli perfezionò il proprio cannocchiale? Si ricordava della ninfa anonima e competente del *Furioso* che, «con semplici parole | moss[e] la terra, e [fermò] il sole», quando rifletteva sulla teoria copernicana⁹⁸? Si ricordò del viaggio di Astolfo sulla Luna quando iniziò a esplorare i cieli?

3.2. Pazzia.

Il duca Astolfo, il premuroso cugino di Orlando e paladino come lui, volò sulla Luna su un carro trainato da cavalli alati, alla ricerca del senno del grande campione. Ciò era perfettamente ragionevole, dato che tutte le cose che perdiamo qui finiscono lassù. La Luna divenne una seconda Terra, con fiumi, laghi, valli, montagne e ampie foreste colme di ninfe disponibili⁹⁹. Nel corso dei suoi viaggi lunari Astolfo si imbatté in reputazioni perdute, amori abbandonati, trattati accantonati, opere buone dimenticate, bellezze svanite – di tutto, in effetti, tranne la pazzia, «che sta qua giù, né se ne parte mai» – prima di arrivare a una montagna di cervelli, conservati in ampole per evitare che evaporino. «Quella è maggior di tutte, in che del folle | signor d'Anglante era il gran senno infuso; | e fu da l'altre conosciuta, quando | avea scritto di fuor: senno d'Orlando». Lo stupore di Astolfo di fronte a queste meraviglie non fu nulla confrontato allo shock che lo colse quando rinvenne una piccola fiala contenente parte del suo stesso senno, che non aveva perduto, e altri vasi colmi dei cervelli di persone che egli riteneva perfettamente ragionevoli. C'erano senni perduti in vicende amorose, nell'aver prestato fede ai principi, nella ricerca di onori, ricchezza, o di qualche altro bene immaginato. Filosofi, matematici, astronomi e poeti erano particolarmente ben rappresentati: «Di sofisti e d'astrologhi raccolto, | e di poeti ancor ve n'era molto». Astolfo inalò il senno perduto e fece ritorno sulla Terra con quello di Orlando, e con la convinzione che ognuno, più o meno, è pazzo¹⁰⁰.

I primi documenti in cui Galileo fa un quadro di sé stesso riguardano la pazzia. Il resoconto è la conseguenza della testimonianza rilasciata da Galileo di fronte a una corte di giustizia a proposito dello stato mentale di Ricasoli durante la primavera e l'autunno del 1589¹⁰¹. Il punto centrale della questione era se Ricasoli avesse piena capacità di intendere e di volere quando redasse il proprio testamento, alla fine del 1589, a favore di un cugino, escludendo la sorella. La difesa (che cercava di confermare il testamento) cercò di mostrare che Ricasoli aveva avuto rapporti normali con banchieri e commercianti durante il periodo in cui si supponeva fosse impazzito. Sarebbe stato corretto, per un commerciante, trarre vantaggio da una persona uscita di senno?

Seguendo questa linea argomentativa, la corte cercò informazioni che potessero spiegare come mai Galileo, che non disponeva di un patrimonio personale né aveva un reddito regolare, potesse permettersi di avere rapporti con i Ricasoli. Sarebbe stato corretto giocare a carte con un pazzo, mettendo in palio del denaro? E non hai forse tu, Galileo, giocato d'azzardo a carte con lo sfortunato Giambattista, vincendo somme considerevoli? Galileo ammise di aver giocato d'azzardo con Ricasoli e altri, ma sostenne di aver dimenticato le puntate e le vincite. Un altro giocatore, Jacopo de' Medici, testimoniò di aver visto, una volta, «uno dei Galilei» giocare a carte, cosa che suggerisce che il fratello adolescente di Galileo, Michelangelo, avesse partecipato anch'egli al gioco. Galileo si raccomandò a Ricasoli e ad altri grazie alle proprie capacità e alla propria mente vivace, e quasi certamente anche per l'abilità di fare oroscopi. Ma doveva la propria consuetudine e familiarità con loro, e con i soldi che aveva in tasca, alla sua destrezza nei giochi d'azzardo¹⁰². Disponiamo ancora del calcolo, fatto da Galileo, delle frequenze relative di singoli lanci con tre dadi. Il risultato più importante, dal punto di vista operativo, è che 10 esce più frequentemente di 9 una volta in 108 lanci. Soltanto un giocatore abituale avrebbe potuto sperare di utilizzare questa informazione a proprio vantaggio¹⁰³. E da buon giocatore d'azzardo Galileo di tanto in tanto bluffava, rilanciando senza avere in mano nulla – una tecnica che avrebbe in seguito identificato con la propensione, da parte dei suoi avversari filosofici, di aggiungere argomenti sconsiderati e inutili ad altri già privi di valore. La critica si applicava meglio a lui stesso: le sue affermazioni successive, circa risultati sperimentali e intuizioni teoriche, contenevano una buona quantità di bluff. Il resoconto galileiano della pazzia del suo compagno di gioco costituisce una ben documentata storia clinica di «malinconia» progressiva. Una sera, mentre i due giacevano nello stesso letto (senza che si debbano trarre conclusioni da questo), Ricasoli annunciò improvvisamente di dover partire immediatamente da Firenze, poiché si era reso responsabile di gravi crimini per i quali i Medici lo avevano condannato a morte. Per gran parte della fuga rimase in compagnia di suo cugino, Giovanni Ricasoli, e di Galileo, che si preoccupò di tenere informati i parenti di Ricasoli circa i loro giri. Verso la fine del viaggio, dopo che Galileo aveva già abbandonato il gruppo, Ricasoli stese il testamento contestato, lasciando le sue proprietà a Giovanni. Galileo testimoniò del passaggio di Ricasoli dalla paura all'ipocondria all'insonnia, fino alla trascuratezza nei confronti della propria persona, dei vestiti e della salute – una sequenza simile alla descrizione che Ariosto fa della discesa di Orlando verso la pazzia, che Galileo trovava particolarmente convincente¹⁰⁴. I sintomi comprendevano l'abbandono

di un rifugio nel mezzo della notte, parlare dei morti come se ancora fossero in vita, andare in giro portando il lutto, pregare continuamente e, in un episodio da manuale, scappare da un prete che sospettava fosse venuto a somministrargli l'estrema unzione prima che i Medici lo assassinassero. Dopo un viaggio lungo e pericoloso, reso ancora piú rischioso dal bisogno di evitare il prete, il gruppo raggiunse Genova. Qui Ricasoli annunciò immediatamente che il giorno seguente sarebbero fuggiti a Torino.

Ciò convinse Galileo a provare ad affidare il tormentato amico alle cure di un dottore. Fu necessario ricorrere a uno stratagemma, in quanto Ricasoli supponeva che i Medici ricorressero ai dottori, oltre che ai preti, per perpetrare i propri delitti. A quel tempo, una giovane suora fiorentina – di nome Maria Maddalena de' Pazzi, a proposito – aveva visioni, abbondantemente pubblicizzate, che rivelavano, tra varie altre cose, che gli stati d'animo malinconici venivano direttamente da Dio. Avendo forse in mente le sue rivelazioni, Galileo trovò un monaco a Genova disposto a dire a Ricasoli che una suora della città aveva avuto una visione secondo cui un nobile fiorentino afflitto da malinconia avrebbe cercato rifugio a Genova. In base alla falsa visione, Dio aveva deciso che Ricasoli aveva sofferto abbastanza. «[E] perché Sua Maestà opera il piú delle volte per mezzi naturali, voleva che detto gentil uomo cercasse con medicamenti alienare quelle cause che, per consenso di Dio, havevano nel corpo di detto gentiluomo cagionati i sopradetti humori». Ricasoli accettò questa farsa, fatta di reale preoccupazione, fantasia e buon umore, e si affidò alle cure del dottore. Galileo rientrò quindi a Firenze con l'intenzione di fare ritorno a Genova con vestiti puliti per il *furioso*. Ma nel giro di pochi giorni Ricasoli era di nuovo in partenza, questa volta diretto a Milano, dove redasse il testamento. Galileo lo rivede un'altra volta soltanto, «malenconico piú degl'altri tempi»¹⁰⁵.

Preoccupato, Galileo confidò allo zio di Ricasoli, Lorenzo Giacomini, che il nipote aveva «bisogno di grandissime e preste cure». Giacomini sapeva qualcosa della pazzia: in una famosa lezione tenuta all'Accademia Fiorentina nel 1587 si era detto d'accordo con Aristotele che il *furor poetico* era un'afflizione della bile nera, ovvero una forma di malinconia; e se esaltata da influssi astrologici e vino stimolava forti furori, fantasie potenti, comportamenti compulsivi, derivanti non dal proprio discorso, ma dalla stessa natura¹⁰⁶. Ahimè, né i dottori del corpo né quelli dell'anima poterono curare il *furor* di Ricasoli, e la sua attesa di una morte prematura si tradusse presto in realtà.

La corte volle sapere in che modo Galileo era arrivato alla propria diagnosi di malinconia:

D. Come fa a sapere quando qualcuno è fuori di sé?

R. Da molti segni, particolarmente quando crede in cose del tutto false e impossibili.

D. Come si comportano le persone sconvolte da umori malinconici?

R. Alcune si ritengono animali selvaggi, altri pensano di avere arti mostruosi, altri ancora pensano di essere morti e la maggior parte «stando ai dottori», temono di subire una morte violenta.

D. Un gentiluomo che prega tutto il tempo ha la mente sana? La preghiera è una forma di pazzia?

R. Pregare continuamente non è un sintomo di pazzia, poiché la preghiera non è una forma di pazzia.

D. È ragionevole oppure no pensare alla morte? Ed è una buona idea, per un uomo ragionevole e prudente, prepararsi a essa attraverso la preghiera o in qualche altro modo?

R. Può essere ragionevole pensare a una morte naturale o violenta, così come lo è prepararsi a essa con la preghiera o con altri mezzi.

D. Coloro che soffrono di umori malinconici sono tutti pazzi?

R. Coloro che soffrono considerevolmente di umori malinconici possono essere ritenuti pazzi, dato che gli umori malinconici fanno parte di quelle infermità che, stando a quanto dicono i dottori, attaccano la mente; e chi soffre di questi umori non può essere ritenuto molto ragionevole, perché tale è soltanto chi, nelle proprie azioni, fa un uso perfetto della memoria, del discorso e dell'immaginazione.

D. Ha visto a Firenze persone con umori malinconici che non vengono considerate pazze?

R. No.

D. Le persone che prendono delle medicine possono avere continuamente problemi e iniziare a delirare a proposito del loro male?

R. Ci sono malattie durante le quali la vittima di solito delira, ha continue visioni ed è resa inquieta dalle cure.

Galileo aveva imparato qualcosa sui sintomi e sul trattamento dei disordini causati dagli umori malinconici durante i corsi di medicina che aveva seguito. Come fece notare alla corte, quasi tutti coloro che si dedicano agli studi sono malinconici: si trattava di un'antica associazione, insegnata dall'astrologia e confermata dalle stesse facce pallide dei topi di biblioteca. Ma una malattia causata dall'eccesso di umori malinconici che ostacolava le operazioni della mente era qualcosa di completamente differente¹⁰⁷.

Galileo sarebbe stato soggetto ad attacchi di malinconia per tutta la vita. Fu spesso ammalato e in debito, e nel caso fosse solvente e in buona salute, preoccupato e ipocondriaco. Come il suo povero amico Ricasoli, fece molte cose autodistruttive e si immaginò inseguito da legioni di nemici. L'ultimo e più grande dei suoi atti malinconici fu la sfida, condotta in età avanzata, contro la Chiesa cattolica romana. La cosa diede rilievo mondiale alla malinconia di un individuo. Sappiamo dal grande anatomista della malinconia, il più giovane contemporaneo di Galileo Robert Burton, che tale condizione poteva portare alla convinzione di conoscere la verità e instillare uno zelo missionario di imporla agli altri; nelle sue forme più acute, portava alla megalomania che spinge chi ne soffre a fondare delle religioni¹⁰⁸. Prima di contrarre questa avanzata forma di malinconia intorno al 1610, Galileo mostrò

di avere soltanto i deboli sintomi malinconici dell'incertezza, del bisogno di protezione, della circospezione, dell'umore ironico e dell'arroganza tipica dello studioso. Da giovane, ma anche ben oltre la mezza età, non diede segno di soffrire di paranoia o di ipocondria. Era forte e vigoroso nonostante le continue malattie, alto e robusto, di carnagione chiara, capelli leggermente rossicci, e un aspetto tra il sorridente e il malizioso (tav. 3)¹⁰⁹.

Molte copie del verbale della testimonianza di Galileo su Ricasoli presentano annotazioni a margine decise e poco amichevoli («bugie... falsità... storie»). L'autore, presumibilmente un avvocato della difesa, sostenne queste accuse presentando Galileo come irresponsabile e instabile. Il gioco con il prete e la suora era un sacrilegio, se vero, e uno spergiuro, se falso. La supposta vendita della propria testimonianza in cambio della somma necessaria per sistemare la sorella in un convento, pari a 150 miseri ducati, era doppiamente spregevole. Galileo era un furfante, un pezzente, uno «sfratato, figliuolo d'un maestro di suonare»¹¹⁰. L'eccessiva rabbia di Galileo ogni volta che veniva accusato di prevaricazione («la nota, da me abominatissima, di esser da loro reputato bugiardo») e la sua tendenza a esagerare le sfide alla propria autorità possono affondare le radici in questi attacchi privi di fondamento al suo carattere¹¹¹.

Capitolo secondo

Un Archimede toscano

1. *Inferno e matematica.*

Le prime lezioni pubbliche di Galileo di cui abbiamo notizia presentano una difesa della geografia tradizionale dell'inferno di fronte al suo guardiano, l'Accademia Fiorentina. La tradizione ebbe origine con il circolo di architetti e di matematici riunitosi attorno a Filippo Brunelleschi, autore della magnifica cupola della cattedrale di Firenze. Forse, come alcuni pensano, il progetto dell'inferno, di cui va il merito ad Antonio Manetti, biografo del grande architetto, è semplicemente la cupola di Brunelleschi rovesciata. E in effetti, con gli affreschi di Zuccari dei dannati lungo le pareti, e la lanterna sporgente sulla cima, la cupola sembra davvero l'inferno di Manetti a testa in giù (tav. 2)¹. L'edizione della *Commedia* di Girolamo Beninvieni, del 1506 – la prima a illustrare tale visione – presentava la struttura in mezza dozzina di mappe e in un dialogo tra lo stesso Benivieni e Manetti, che nelle edizioni successive venne spesso stampato come prologo del grande poema².

L'inferno di Manetti, così come viene interpretato da Benivieni, raggiunse la perfezione in una lezione di Pier Francesco Giambullari all'Accademia Fiorentina, nel 1541. Dopo aver consultato un matematico, stese il suo discorso così da riempire 150 pagine di un piccolo volume *in octavo*, dedicato a Cosimo I per «lo aver' dato ricetto nello Onorato Grembo [*sic*] della sua Fiorentina Accademia ad ogni Musa desiderosa di aprire in questa Lingua [Toscana] i suoi bellissimi concetti»³. Proprio mentre gli accademici si rilassavano nel loro grembo con le ultime notizie dall'inferno, un interprete rivale di Lucca, Alessandro Vellutello, dichiarò la costruzione di Manetti ridicola e impossibile. Essa occupava, pensava, uno spazio aperto pari a un sesto del volume della Terra, cosa che lui escludeva per l'insolente ragione che non poteva essere meccanicamente stabile. Vellutello stipò l'intero inferno in una regione compresa entro un raggio di 100 miglia dal centro della Terra⁴.

I fiorentini risposero lanciandogli l'accusa di violare la gravità, e uno di loro costruì un modello, in scala precisa, per dimostrare la stabilità del modello standard: «né soltanto da amore di verità erano condotti i fiorentini [...] ma anche dal desiderio di difendere il Manetti»⁵. Dante sapeva con chi aveva a che fare. La geografia dell'inferno riflette la classificazione aristotelica della conoscenza: la fisica, cioè la filosofia naturale, domina fino al settimo cerchio, dove

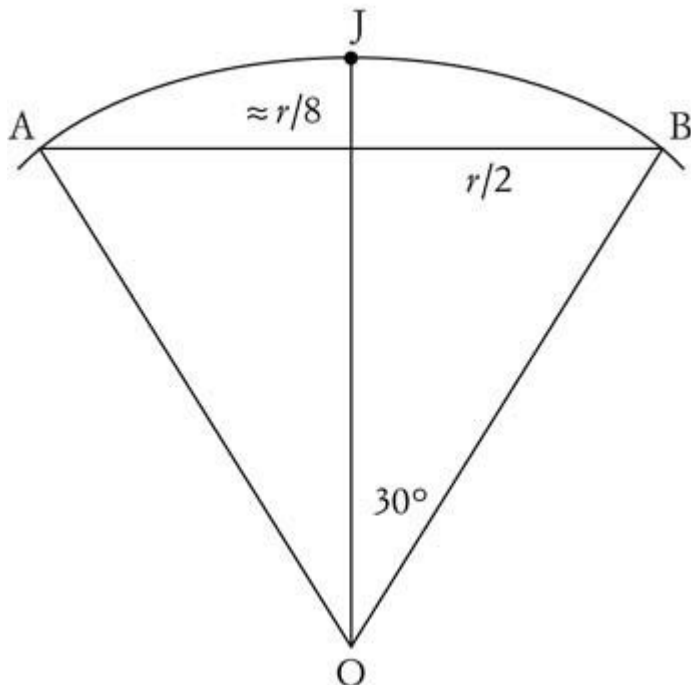
risiedono i violenti, come indicato dai paesaggi naturalistici; nell'ottavo cerchio, quello degli ingannatori, domina la matematica: «il che apertamente vedremo che egli â fatto, ponendo il quanto e non il come». In fondo all'inferno, con Satana e i traditori, c'è soltanto la metafisica, che considera la pura forma, il puro male, senza alcuna materia percepibile⁶. Il che è perfettamente credibile.

Dante non diede abbastanza informazioni per disegnare una cartina in scala, e la rappresentazione di Manetti, così come veniva presentata da Benivieni e da Giambullari, non era facile da capire. Il dato fondamentale è la circonferenza del nono e del decimo fossato che compongono l'ottavo cerchio. Il fatto che Dante abbia fornito questo dato per caratterizzare una regione riservata ai fraudolenti avrebbe dovuto costituire un avvertimento per i matematici che pensavano di sfruttare l'informazione che il nono fossato ha una circonferenza di 22 miglia⁷. Tale numero comporta un diametro di 7 miglia. Con l'informazione supplementare che il diametro del decimo fossato, quello più interno, è di 3,5 miglia, e assumendo che i fossati siano separati da spazi uguali, Manetti calcolò che il diametro del fossato più esterno dell'ottavo cerchio fosse pari a 35 miglia. Il compito di Galileo fu quello di ricavare la mappa infernale da queste scarse indicazioni, e dimostrare «quanto a torto il virtuoso Manetti ed insieme tutta la dottissima e nobilissima Accademia Fiorentina sia dal Vellutello stata calunniata»⁸. Sarebbe stato doloroso, avvertì Galileo rivolto agli accademici: egli sarebbe stato infatti costretto a ricorrere a termini matematici, a parole latine e greche, lontane dalla pura lingua toscana di cui si compiacevano tanto.

Nel progetto di Manetti l'inferno occupa un settore sferico ricavato ruotando un triangolo equilatero, con i vertici sulla superficie della Terra e al suo centro, attorno alla propria altezza presa come asse. Galileo dimostrò la propria autorità e competenza dichiarando che tale settore non equivale a un sesto del volume della sfera, come potrebbe suggerire la figura corrispondente di un esagono iscritto in una circonferenza, ma – come sapeva da Archimede – a un quattordicesimo. L'inferno è un cono cavo che taglia la superficie terrestre in un cerchio il cui diametro è pari al raggio della Terra r (fig. 2.1). Dante aveva fornito le misure, ma non nella *Divina Commedia*: l'arco AJB, centrato su Gerusalemme, è pari a 3400 miglia ($r = 3245$ miglia)⁹.

Figura 2.1.

Il cono dell'inferno. O è il centro della Terra, r il suo raggio, J Gerusalemme; l'arco AJB = 3400 miglia. Galileo modifica l'aritmetica considerando la perpendicolare ad AB che parte in J pari a $r/8$: questo rende il semiangolo del cono pari a $28,95^\circ$ e l'arco AJB pari a 3400 miglia.



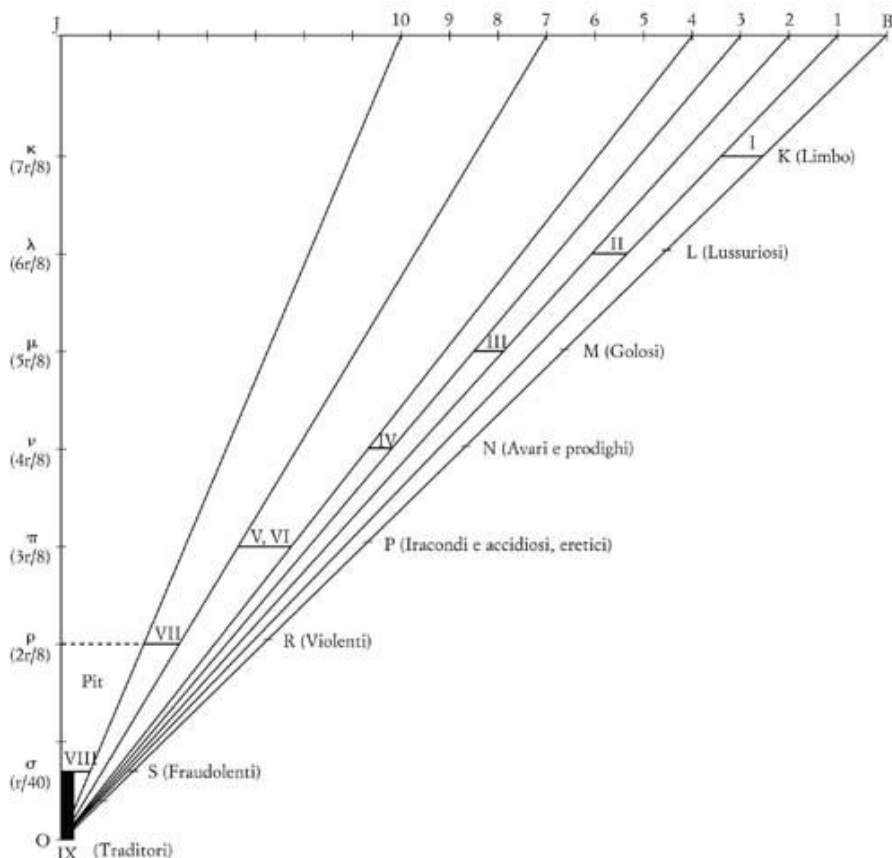
L'inferno comprende nove «cerchi» suddivisi in otto livelli, come le gradinate in un anfiteatro. I primi quattro cerchi non hanno suddivisioni interne; il quinto e il sesto, che occupano il medesimo livello, presentano tre suddivisioni fra loro. Il sesto livello, o settimo cerchio, presenta anch'esso tre suddivisioni interne: in totale, dunque, tra il primo cerchio (Limbo) e il settimo (quello dei violenti) ci sono dieci regioni distinte. Un'enorme buca al di sotto dei violenti, che Dante e Virgilio superano sulla groppa di un drago, finisce con il cerchio dei fraudolenti, l'ottavo, con i suoi dieci fossati. All'interno del fossato piú interno c'è un pozzo profondo, tenuto sotto stretta sorveglianza da giganti, al fondo del quale c'è il terreno congelato dei traditori, distribuito in quattro regioni strette attorno al centro della Terra. Qui si erge Satana, o piuttosto il suo ombelico; dalla vita in giù è capovolto e irrigidito nel ghiaccio; dalla vita in su mangia senza ingoiare, masticando simultaneamente, nelle sue tre bocche, i peggiori traditori: Bruto, Cassio e Giuda. Trovare le distanze dall'ombelico del diavolo al centro di tutti i cerchi e calcolare anche le loro ampiezze e circonferenze, a partire semplicemente dai diametri del nono e del decimo fossato delle Malebolge (l'ottavo cerchio), richiedeva una grandiosa visione architettonica.

Galileo illustrò la propria visione con due mappe, di cui è possibile sopravvivano una o piú versioni in una cartella di disegni dell'inferno risalente a circa il 1590. Contiene illustrazioni di Stradano e degli

amici di Galileo, Cigoli e Luigi di Piero Alamanni (tav. 2)¹⁰. Mentre i suoi ascoltatori guardavano qualcuna di queste mappe, Galileo continuava con la sua matematica. Divise il raggio JO in ottavi e l'arco BJ, lungo 1700 miglia, in intervalli di 100 miglia (fig. 2.2). Per trovare il Limbo, la prima gradinata, tracciò le linee O1 e κ K. Il segmento I, ricavato da κ K grazie a OB e a O1, è il pavimento del Limbo nel piano del disegno; l'anello descritto ruotando I attorno all'asse OJ è la gradinata o cerchio del Limbo. Il più umile principiante in geometria potrebbe quindi calcolare che la larghezza di I è 87,5 miglia. Galileo fece un gran baccano intorno a questo risultato e attribuì il principio del calcolo ad Archimede. L'ampiezza del secondo cerchio, sede dei lussuriosi, è il segmento di 1L compreso tra O1 e O2; è pari a 75 miglia. Il terzo cerchio, quello dei golosi, e il quarto, degli avari, sono costruiti nello stesso modo e sono pari a 62,5 miglia e a 50 miglia, rispettivamente.

Figura 2.2.

La matematica dell'inferno. I segmenti orizzontali I, II... indicano l'ampiezza dei livelli; le divisioni lungo JB, intervalli di 100 miglia; σ O è il Pozzo dei giganti (non in scala).



Per fare spazio alle tre suddivisioni del livello cinque, il quinto cerchio (accidiosi, iracondi, invidiosi e superbi) e il sesto cerchio (gli eretici), occorre considerare 300 miglia, così da avere un'ampiezza, per ogni divisione, pari a 37,5 miglia. Il settimo cerchio (i violenti), con le sue tre suddivisioni, occupa altre 300 miglia, per un'ampiezza totale di 75 miglia, 25 per suddivisione. Questo porta il bordo della gradinata a 175 miglia dall'asse OJ e lascia una distanza di $r/4$ da ripartire tra l'ottavo e il nono cerchio. Sappiamo che l'ampiezza del fossato più largo nell'ottavo cerchio è pari a 17,5 miglia. Ammesso che corrisponda alle rimanenti 700 miglia sulla superficie della Terra, giace a una distanza di $17,5r/700 = r/40$ dal centro della Terra, e la grande buca tra il settimo e l'ottavo Cerchio ha una profondità di $r/10$. L'altezza del Pozzo dei giganti e della Caina dei traditori ammonta a $r/40 = 81$ e $3/22$ miglia. Galileo e Manetti erano molto precisi. Si può ottenere una precisione maggiore dall'informazione che il torso di un gigante è pari a circa 30 spanne o a 3 abitanti della Frisia, o 3 volte l'altezza della grande pigna di bronzo a San Pietro; che un gigante congelato dalla pancia in giù posò Dante e Virgilio sul fondo del pozzo; e che Lucifero è di dimensioni tali che il suo braccio sta a un gigante quanto un gigante sta a Dante. Galileo sviluppa anche questi dati, ma noi non lo seguiremo.

Lo sfidante Vellutello seguì un percorso opposto rispetto a Manetti, dal centro verso l'alto, utilizzando le medesime dimensioni per il diavolo e per i fossati, ma costruendo per il resto il suo stretto Stige a partire dalla regola chiara ma arbitraria in base alla quale la differenza di altezza fra due livelli successivi è pari al raggio del livello inferiore. La buca tra il settimo e l'ottavo cerchio ha un'altezza di 140 miglia e un diametro costante; in altri punti le pareti sono in pendenza, ma non lungo linee dirette verso il centro. Queste circostanze – le buche cilindriche e le pendenze non radiali – offrono a Galileo l'occasione per introdurre l'artiglieria pesante, ma irrilevante, della fisica¹¹.

Giambullari aveva previsto che la volta dell'anfiteatro di Manetti – uno strato di terra del diametro di 3246 miglia e, nel punto più profondo, spesso 408 miglia, sarebbe caduto nello spazio vuoto sotto di esso, privo com'era di qualunque supporto. Per questa intuizione si richiamava all'autorità di Aristotele. Nel testo in questione, Aristotele insegnava che un corpo che possiede una pesantezza assoluta (la Terra) si muove lungo una linea retta verso il centro della Terra se niente interviene a impedire la realizzazione di tale destino¹². Un architrave in pietra può sostenere sé stesso nonostante non poggi su una linea che passa attraverso il centro della Terra perché la «coesione» la tiene unita come i gluoni tengono uniti assieme i quark. Ma, come Giambullari dedusse da Aristotele e Beniveni inferì dal

senso comune, la coesione non si estende per 3200 miglia. Galileo non era d'accordo: dopo aver criticato Vellutello per aver costruito strutture che sarebbero potute franare, tentò di salvare l'inferno conico di Manetti dove, con l'unica eccezione della volta, tutte le gradinate sono sostenute da terreno solido. E la volta? Anche questa è stabile, secondo Galileo, che qui – forse per la prima volta – si opponeva ad Aristotele con uno pseudoesperimento. «Al che facilmente si risponde, che tal grossezza è sufficientissima: perciò che, presa una volta piccola, fabricata con quella ragione, se arà di arco 30 braccia, gli rimarranno per la grosseza braccia 4 in circa, la quale non solo è bastante, ma quando a 30 braccia di arco se gli desse un sol braccio, e forse $1/2$ non che 4, bastaria a sostenersi». La costruzione di Manetti fornisce facilmente la sicurezza richiesta. «Parmi che queste ragioni possino persuaderci, quanto all'universale descrizione aver assai piú del verisimile l'inferno del Manetti che quello del Vellutello»¹³.

In questa argomentazione, tipicamente brillante, Galileo sostituì la fisica con la matematica, ingrandendo il proprio modello senza tenere conto della resistenza del materiale. Piú tardi avrebbe prestato maggiore attenzione al problema della coesione dei solidi e, come risulterà, sarebbe arrivato alla conclusione non aristotelica che non c'è nulla, letteralmente, che li tiene insieme¹⁴. La forma dell'argomentazione di Galileo per la stabilità della volta di Manetti ricorre spesso negli scritti polemici successivi. La mossa retorica per cui «non soltanto è stabile in un modello in scala, ma anche in uno con uno spessore pari a un quarto o anche a un ottavo» divenne piú disastrosa, sebbene non sempre piú affidabile, quando trasferita dal mondo immaginario delle anime e dei diavoli a quello apparentemente reale dei filosofi e dei preti.

Molti parallelismi, nell'ordine e nel contenuto, suggeriscono che Galileo studiò il sistema di Manetti nel dialogo di Benivieni. Questi fa sí che i propri interlocutori lodino l'opera di un inventore fuori della scena, una tecnica che Galileo avrebbe applicato a proprio beneficio; inoltre, ancora come Benivieni, Galileo non avrebbe lasciato ai propri lettori altra alternativa se non quella di accettare l'invenzione. Benivieni: «se non fussi come tu di', e' sarebbe quasi impossibile che ogni cosa quadrassi cosí bene». Manetti: è tutto dimostrato per «commutata proportion». E poi, con Manetti fuori scena: «che ci è piú da dire?»¹⁵. Forse questo: quando gli venne chiesto di assegnare posti precisi a certi peccatori, Manetti si tirò indietro: «la mia falce non si estende a coteste biade». Benivieni riconobbe che il compito non si addice a un matematico¹⁶. L'argomentazione matematica, seguita decisamente per i suoi meriti, può ostacolare considerazioni di altro tipo, quali quelle dettate dalla prudenza e dalla tolleranza. Dante si

preoccupa di numeri esatti soltanto quando descrive i fraudolenti e i traditori. Galileo non imparò la lezione: sarebbe stato distrutto per aver spinto la retorica e l'applicazione della matematica oltre i limiti posti dalla prudenza, e in una maniera non scevra da inganno¹⁷.

2. Esercizi di baricentro.

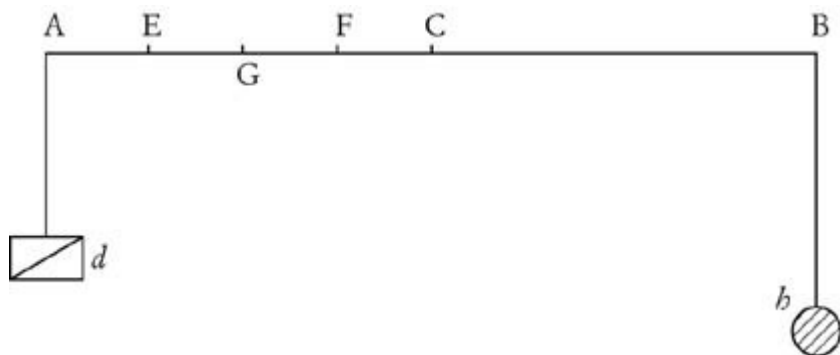
Galileo lanciò la propria carriera di matematico grazie ad alcune dimostrazioni nella lingua di Archimede e a uno strumento per mettere in pratica il ragionamento che il matematico di Siracusa aveva iniziato a sviluppare nella sua vasca da bagno. Come Galileo aveva appreso da Vitruvio, attraverso Buonamici, Archimede aveva risolto in via teorica e senza tecniche invasive un problema regio con applicazioni plebee: una corona descritta come di oro puro conteneva, in realtà, una grande quantità di argento? Archimede si basò sulla differente densità dei due metalli: dato che la densità (δ) è peso (W) diviso volume (V), aveva bisogno di un modo per misurare il volume della corona e quello di campioni dei metalli allo stato puro. Il suo metodo, ispirato da un bagno che aveva fatto traboccare l'acqua al di fuori della vasca, consisteva nell'immergere gli oggetti in un contenitore pieno d'acqua e nel misurare la quantità di liquido che ognuno degli oggetti spostava. Poi, pesando i due campioni all'asciutto, otteneva le informazioni di cui aveva bisogno per dedurre le loro densità. Quella della corona si rivelò essere intermedia fra quella dell'oro e quella dell'argento: in questo modo, il matematico pulito riuscì a scoprire il sudicio falsario¹⁸.

Galileo giudicò questo metodo poco adatto alla dignità della geometria greca. Stando al nostro storico della scienza revisionista, Archimede fece ricorso a una speciale bilancia con cui pesò i campioni, prima all'asciutto e poi immersi nell'acqua. Nessun bisogno di nudità o di asciugare liquidi in eccesso. Galileo progettò la strumentazione necessaria (una piccola bilancia, una *bilancetta*) che «crederò io esser l'istesso che usasse Archimede, atteso che, oltre all'esser esatissimo, dipende ancora da dimostrazioni ritrovate dal medesimo Archimede»¹⁹. Nella **figura 2.3** l'oggetto h , che si sta studiando, è appeso in B e un contrappeso d in A. All'asciutto essi si trovano in equilibrio attorno al centro C del braccio AB della bilancia. Immergiamo ora h in acqua: in base al teorema di Archimede, perderà una parte del proprio peso pari al peso dell'acqua spostata. Per ristabilire l'equilibrio, d deve essere spostato verso C, poniamo fino a E; quindi $W:w = CA:AE$, dove W è il peso di h e di d all'asciutto, e w è il peso dell'acqua spostata²⁰. Questo risolve il problema, dato che, posto $\delta(\text{acqua}) = 1$, $\delta(h) = W:w = CA:AE$. Poniamo che pesi di argento e d'oro pari al peso della corona all'asciutto occupino

successivamente il posto di h , e poniamo che le posizioni di equilibrio di d siano E per l'oro, F per l'argento e G per la corona: allora la proporzione di oro e argento, nel peso, è pari al rapporto tra GF e GE²¹.

Figura 2.3.

Schema della *bilancetta* di Galileo.



Ma Galileo, a differenza di Archimede, non si fermò qui: con un'ispirazione tanto pratica quanto musicale, mostrò come misurare con precisione le distanze in questione. Si avvolga un paio di volte un filo di acciaio molto sottile attorno ai punti E, F e G, e si riempiano gli spazi che li dividono con spire di filo di ottone molto sottile, avvolto strettamente. Le distanze GF e GE possono essere determinate contando i giri di filo metallico, cosa che si può fare nel modo migliore facendo scorrere lungo di esse uno stiletto affilato, così da tenere accuratamente il conto, sia al tatto sia all'udito. Ma si faccia attenzione (ammonì Galileo), quando si interpretano i risultati, al fatto che l'ordine è inverso a quello che ci si aspetta: la distanza di G dal punto F, in cui è appeso l'argento, indica il contenuto d'oro; quella da G al punto E, in cui è appeso l'oro, il contenuto di argento²². Una relazione inversa del tutto analoga era alla base dei teoremi su cui si fondò la prima reputazione di Galileo come matematico.

Nel proprio trattato sui galleggianti Archimede affermò che il centro di gravità di una figura generata dalla rotazione di una sezione parabolica attorno al proprio asse giace a un terzo della distanza tra la base e il vertice²³. Non ne diede alcuna dimostrazione, forse perché pensò fosse troppo semplice per preoccuparsene. Ma non la pensava così Federico Commandino da Urbino, maestro di Del Monte e curatore delle opere di Archimede: «[si tratta di] una materia molto difficile e molto oscura». Nessuno aveva mai dimostrato alcunché circa i centri di gravità dei corpi solidi, per quanto ne sapesse. «A meno che quindi non ami eccessivamente la mia stessa produzione, ritengo che la mia trattazione sarà di considerevole utilità e di grande piacere per

gli studiosi». A Galileo non piacque, e nemmeno agli studiosi successivi²⁴.

Commandino utilizzò il procedimento abituale di Archimede, giustamente chiamato esaustione, che approssima l'area (o il volume) di una figura sconosciuta inscrivendole o circoscrivendole figure di cui è nota l'area (o il volume). Nella **figura 2.4** dischi successivi di altezza $a/4$ e ordinate p , q , r iniziano il processo di esaustione del paraboloide. Il volume dei dischi è $(\pi a/4)(p^2 + q^2 + r^2)$; i loro rispettivi centri di gravità giacciono alle distanze di $a/8$, $3a/8$ e $5a/8$ sopra O, e il loro centro di gravità combinato, o baricentro, si trova in un qualche punto X vicino a Q. Se AO fosse una bilancia orizzontale e $OX = x$, il risultato sarebbe quello della **figura 2.5**, con $k = \pi a/4$. Si raggiunge l'equilibrio quanto $x(p^2 + q^2 + r^2) = (a/8)(p^2 + 3q^2 + 5r^2)$.

Figura 2.4.

Il metodo di esaustione di Archimede per un paraboloide.

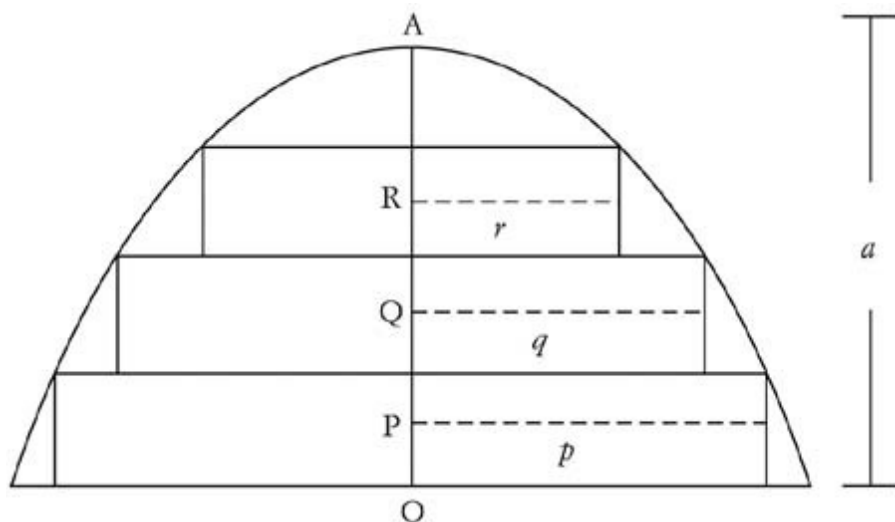
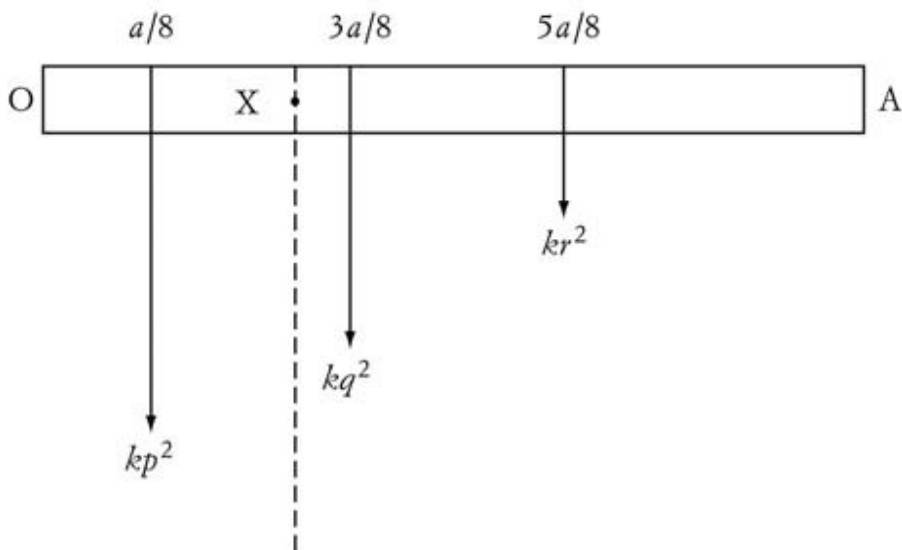


Figura 2.5.

Il centro di gravità X dei dischi della **figura 2.4**.



Dato che si tratta di una parabola per la quale l'ordinata lungo l'asse AO è proporzionale al quadrato dell'ascissa, $r \propto 3a/8$, $q \propto 5a/8$ e $p \propto 7a/8$ se, con Commandino, sostituiamo le ordinate ai raggi dei dischi. La soluzione, con un po' di algebra, è $x < a/3$. Con un numero di dischi maggiore, più sottili, il valore crescerebbe fino a raggiungere, e forse anche superare, $a/3$. Commandino rimosse quest'ultima possibilità nel modo classico, prendendo in considerazione dischi circoscritti al paraboloide. Questa volta il centro di gravità dei dischi occupa un punto $Y > a/3$ sopra O, e scenderebbe se si ricorresse a un numero maggiore di dischi, più sottili. Il centro di gravità di un paraboloide di rotazione giace pertanto lungo il proprio asse, a un terzo della distanza tra la base e il vertice²⁵.

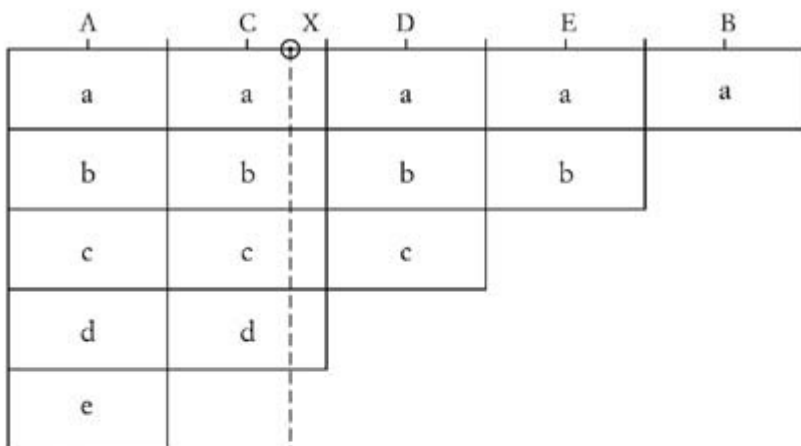
Galileo preferì la tecnica, di antica tradizione, di risolvere un problema diverso da quello proposto. Presentò la situazione descritta nella **figura 2.6** (a), in cui il braccio di una bilancia, sospeso al punto X nel proprio centro di gravità, regge una serie di pesi posti a intervalli uguali, dove il secondo è due volte più pesante del primo, il terzo tre volte più pesante e il quarto quattro volte. Supponiamo che D sia al centro del braccio e che tutti i pesi $a, b, \dots$ abbiano il medesimo valore (nella figura hanno nomi diversi, così da rendere più semplice seguire il ragionamento). Il centro di gravità delle quattro a è in D; quello delle quattro b è a metà strada tra C e D; quello delle c è in C; e quello delle d a metà strada tra A e C. Se tutti i pesi vengono spostati in queste posizioni, il braccio della bilancia rimane immobile: X non si sposta. La situazione è quella descritta nella **figura 2.6** (b): si ha la medesima distribuzione di pesi, ma in ordine inverso e con metà distanza tra i successivi punti di sospensione (ecco dove viene

utilizzato il rovesciamento della *bilancetta*). X deve quindi dividere le due bilance AB e AD nella stessa proporzione: $AX:BX = AD:AB = 1:2$. Dunque il punto X giace a un terzo della distanza fra A e B. Il centro di gravità del paraboloide di rotazione è una banalità. Ammettiamo di dividerlo in dischi di uguale altezza, secondo lo schema di Commandino. Dato che il peso di ciascun disco è proporzionale all'area della sua base, e dato che, per il «sintomo» della parabola, quest'area è proporzionale alla distanza del centro della base dal vertice, Galileo ha recuperato la situazione della bilancia con un carico aritmeticamente crescente. Il centro di gravità di una sezione di parabola giace quindi lungo l'asse, a un terzo della distanza tra la base e il vertice²⁶.

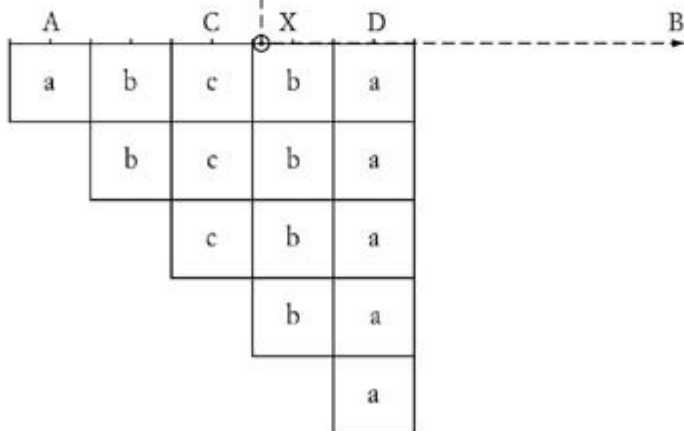
Figura 2.6.

Il lemma di Galileo sui centri di gravità.

(a)



(b)



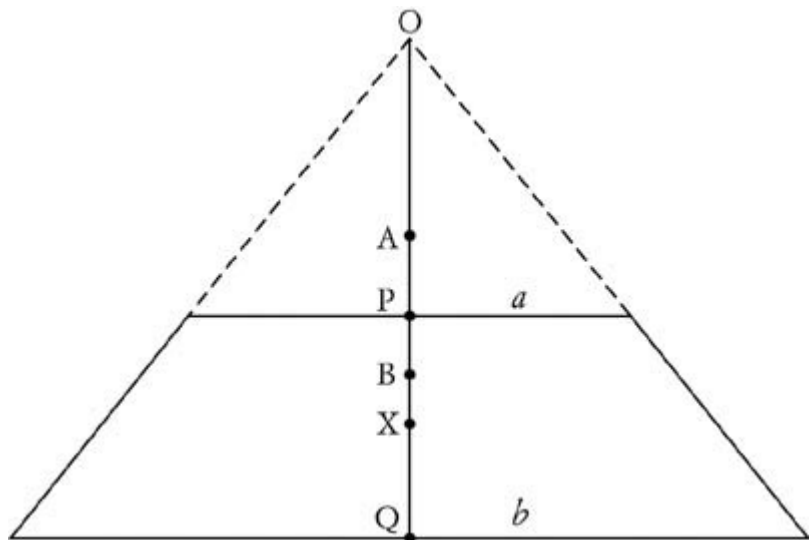
Lo scopo del gioco di Galileo con la bilancia era quello di determinare il centro di gravità delle figure solide. Iniziò con la progressione dei pesi appena vista e ve ne aggiunse altri quattro: il secondo sotto E, il terzo sotto D, e così via. In questo modo, da B pende un peso pari a 1, da E pari a 3, da D pari a 6, ecc., o, per usare un'abbreviazione ovvia, $\{1, 3, 6, 10, 15\}$. La sequenza $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ha il proprio centro di gravità in X_1 , alla distanza $AB/3$ a partire da A. X_2 , il punto corrispondente per la sequenza $\{0, 1, 2, 3, 4\}$, giace alla distanza $AE/3$, cioè in C; in modo analogo, X_3 giace alla distanza $(2/3)AC$; X_4 a $(1/3)AC$; e X_5 , relativo alla sequenza $\{0, 0, 0, 0, 1\}$, in A. Invertendo, come abbiamo fatto prima, i pesi si troveranno in equilibrio sul braccio di una leva $AX_1 = AB/3$, con il centro di gravità nel punto Y_1 , dove $AY_1:BY_1 = AX_1:AB = 1:3$. Il baricentro di $\{1, 3, 6, 10, 15\}$ giace quindi in C, a un quarto della distanza tra A e B. Con

buona approssimazione potremmo dire che il baricentro Z_1 della sequenza scaglionata $\{1, 3, 6, 10, 15\}$, che produce la distribuzione $\{1, 4, 10, 20, 35\}$, giace alla distanza $AZ_1 = AB/5$. Galileo si arrestò a due sequenze, $\{1, 3, 6, 10, 15\}$ e $[0, 1, 3, 6, 10] = \{1, 4, 9, 16, 25\}$, che dà una distribuzione dei pesi proporzionale ai quadrati delle distanze. Dedusse che il suo baricentro Y dovesse giacere tra quelli delle sequenze componenti, Y_1 e Y_2 , cioè tra AC e $3AC/4$ ²⁷.

Lo stesso si può dire per la posizione del centro di gravità G di un cono retto con asse pari alla leva AB , e le cui sezioni trasversali siano approssimate da un insieme di dischi inscritti della medesima altezza, come nella [figura 2.7](#), e da un insieme analogo di dischi circoscritti. Il baricentro G_i del sistema inscritto giace al di sotto di G , mentre quello del sistema circoscritto G_e al di sopra. Questo è tutto quello che Galileo poté ricavare dalla propria tecnica di invertire i pesi attorno al loro centro di gravità. Per mostrare che G divide l'asse nel rapporto 1:3 dovette ricorrere al metodo di esaustione, dato che non aveva sviluppato un'analogia appropriata con la bilancia. Ciò avrebbe richiesto di dividere il segmento AB in modo ancora più fine, sospendendo a ogni sezione un carico in base alla legge dei quadrati. Per cinque suddivisioni, $\{1, 4, 9, 16, 25\}$, il baricentro cade a $(10/11)AC$; per nove suddivisioni, $\{1, 4, 9, \dots, 81\}$, a $(54/57)AC$. Con suddivisioni sempre più fini, si avvicina a C quanto si vuole. Questo sarebbe corrisposto a diminuire *ad libitum* le altezze dei cilindri interno ed esterno del cono, portando G_i e G_e a coincidere in un punto posto a un quarto della distanza tra la base del cono e il suo vertice. Anziché fare questo, Galileo abbandonò il procedimento suggerito dal proprio lemma e applicò il metodo di esaustione direttamente al cono, secondo una classica *reductio ad absurdum*²⁸.

[Figura 2.7.](#)

Il centro di gravità di un tronco di cono.



Questo risultato porta alla proposizione finale, che Galileo considerava una propria speciale «invenzione». Essa afferma, nella formulazione «ciarlestronica» della vecchia geometria, che il tronco di cono o piramide ha il proprio centro di gravità in un punto che divide la distanza tra la base minore e la base maggiore come «tre volte la base maggiore piú due volte il medio proporzionale tra la base maggiore e quella minore piú la base minore sta al triplo della base minore piú il detto doppio del medio proporzionale piú la base maggiore». In termini algebrici, se a e b sono i raggi (o lati) delle basi, allora, se X (nella [fig. 2.7](#)) è il centro di gravità del tronco di cono, $PX:QX = (3b^2 + 2ab + a^2):(3a^2 + 2ab + b^2)$. Galileo dimostrò questa equivalenza attraverso un ammasso confuso di proporzioni opache basate sulla chiara idea di fondo della legge della leva – ma senza utilizzare il proprio ingegnoso lemma. Prendendo i noti centri di gravità dei coni piccolo e grande (in A e in B , rispettivamente) e il centro ignoto del tronco di cono in X , ottenne $AB:XB = ([B]-[A]):[A]$, dove le quantità fra parentesi quadre indicano i volumi dei due coni. Da questa equazione e dalle note relazioni $PA = OP/4$, $OP:OQ = a:b$, $[A]:[B] = a^3:b^3$, il rapporto voluto, $PX:QX = (PB + BX):(QB - BX)$, può essere ottenuto al prezzo di pochi passaggi algebrici²⁹.

I teoremi di Galileo dimostrarono la sua padronanza dei metodi antichi ma non riscossero un consenso immediato. Gli esperti fiorentini cui li mostrò colsero una *petitio principii*, o circolo vizioso, nel suo trucco di invertire i pesi senza spostare il loro centro di gravità: aveva dimostrato oppure soltanto assunto che il centro di gravità sarebbe rimasto inalterato durante la manipolazione mentale dei pesi che pendevano da esso? Galileo si rivolse allora ad esperti esterni: avvicinò, in primo luogo, il decano dei matematici gesuiti,

Clavio, cui consegnò di persona le proprie proposizioni durante un viaggio a Roma verso la fine del 1586. Clavio lo incoraggiò, non soltanto per i teoremi, ma anche per il bene della loro comune disciplina. Oltre che rispettata, però, la matematica deve essere corretta, e Clavio sospettò che il suo nuovo protetto avesse effettivamente commesso la *petitio principii* di cui veniva accusato. Quanto alla proposizione aurea, il centro di gravità di un tronco di cono, era troppo per Clavio: «non ho ancora havuto tempo di vedere detta dimostratione. Spetto occasione che possi un poco rinfrescare la memoria di questo studio»³⁰. Una risposta simile venne da Guidobaldo del Monte, che per puro caso stava per dare alle stampe una parafrasi di Archimede sui punti di equilibrio e i centri di gravità, «una esquisita et profonda scienza» che, pensava, mancava ancora di una buona dimostrazione dei baricentri dei paraboloidi e dei conoidi. Le dimostrazioni presumibilmente circolari di Galileo non andavano bene³¹. Di fatto, il trucco dell'inversione di Galileo è valido ma irrilevante.

Le risposte di Galileo a queste obiezioni furono modeste ma decise: scrisse con la dovuta deferenza nei confronti della posizione sociale e dell'anzianità dei propri interlocutori, ma considerandosi al loro medesimo livello quanto a questioni di matematica. Inviò una versione più rifinita della propria argomentazione. Clavio non ne fu convinto, e svicolò: «V. S. però non pigli adesso mia risposta per oraculo». Il cerbero archimedeo Del Monte ci ripensò: all'inizio non aveva capito, a causa – disse – della sinteticità dell'argomentazione. Tutto adesso tornava perfettamente e Guidobaldo riconobbe Galileo come suo maestro³². Non è chiaro, a giudicare dalla corrispondenza di cui disponiamo, se Clavio riuscì mai a persuadersi della validità dei teoremi di Galileo. E mentre gli italiani pesavano i propri giudizi, Galileo ebbe la soddisfazione di ricevere l'approvazione di un matematico di Anversa, Michel Coignet, che ricevette una copia dei teoremi attraverso il cartografo Ortelio, il quale li aveva avuti chissà come. Coignet comprese immediatamente perché – scrisse – aveva ricavato il baricentro di un tronco di paraboloide in modo analogo alla trattazione del tronco di conoide da parte di Galileo. Il procedimento di Galileo era più generale: «la tua invenzione è degna di essere accolta da tutti coloro che coltivano queste arti [...] e noi ti rendiamo grazie infinite per questo beneficio». In cambio, Coignet propose un problema geometrico, «che risolviamo con una piccola applicazione dei procedimenti e delle regole della grande arte, ovvero l'algebra»³³. Ciò non lo avrebbe raccomandato a Galileo.

Allo scopo di assicurarsi la proprietà dei propri esercizi archimedei, inediti, Galileo li fece certificare da amici con una posizione elevata: Bardi, Strozzi, Ricasoli e Alamanni³⁴. La scelta conferma che durante

questi anni sabbatici Galileo si identificava più con gli interessi e i membri degli Alterati che con i problemi matematici e con i matematici stessi. Dato che i firmatari, in particolare Bardi e Strozzi, avevano facile accesso al granduca, avrebbero potuto tranquillamente segnalargli i meriti di Galileo, e unirsi ai fratelli Del Monte nel sostenere la sua candidatura per una cattedra all'Università di Pisa.

3. «*De motu*».

3.1. Borro e Buonamici.

Quando fece ritorno a Pisa da professore, nel 1589, Galileo divenne collega di quello che era stato il suo docente di fisica, Buonamici. Anche Borro era virtualmente presente, attraverso i libri e le polemiche, sebbene avesse lasciato Pisa per un posto a Perugia. Nessuno di loro praticava la fisica come lo facciamo noi oggi. Insistendo sul proprio ruolo di presentatori dei testi di Aristotele in una forma che fosse la più vicina possibile agli originali, essi non aspiravano a sviluppare una nuova filosofia, o anche una nuova fisica³⁵. L'idea che Borro aveva del proprio lavoro – «scompa[r]ire di fronte a quegli uomini eccellenti in tutte le arti liberali, che parlano attraverso di me [...] e dai quali prendo la scienza che fa di me ciò che sono» – è sufficiente a indicare ciò che poteva offrire: «non sono una persona che si pensa in grado di trovare qualcosa di nuovo»³⁶. Come molti fedeli portavoce, Borro arrivò a vivere, a respirare e a difendere la dottrina che, in base ai propri principî esegetici, egli si limitava semplicemente a trasmettere. Michel de Montaigne, che visitò Pisa quando Galileo era al suo primo anno, scoprì che sebbene Borro potesse essere di buona compagnia, era «tanto aristotelico che il più universale dei suoi dogmi è che la pietra di paragone e la regola di ogni salda concezione e di ogni verità è la conformità alla dottrina di Aristotele, che al di fuori di quella non si hanno se non chimere e vanità»³⁷. Di sé stesso Borro diceva: «non esiste una logica superiore o al di là degli insegnamenti di Aristotele, né un metodo diverso da quello che intendo insegnare»³⁸. È fin troppo facile, per gli esegeti attenti e responsabili, prendere semplici letture dei testi per verità della natura.

Quando decise di chiudere la propria mente a ogni novità, Borro non si curò che fosse politicamente corretta. Apparteneva alla linea averroistica dei commentatori di Aristotele, che si differenziava dalla linea greca, rappresentata da Buonamici, per l'interpretazione di alcuni punti relativi alla questione fondamentale del moto. Ritenendo che Averroè, «filosofo meritevole della più alta lode», avesse risolto tutti i problemi che i piantagrane avevano sollevato contro il sistema

di Aristotele, Borro non vedeva alcuna ragione per leggere o citare autorità più tarde del XII secolo³⁹. Ed era pronto a patire per la propria fede. In base a una delle numerose dottrine vecchie e pericolose che insegnava, la sfera rotante delle stelle conteneva l'intero universo: al di là di essa non vi era nulla, nessun corpo celeste, nessun trono di Dio. L'inquisitore locale gli ordinò di introdurre un paradiso cristiano oltre le stelle. Borro rispose affermando, dal proprio pulpito: «Ho sostenuto e dimostrato che non esiste nulla al di là della sfera [delle stelle]; mi è stato detto di ritrattare; vi assicuro che se c'è qualcosa, può essere solo un piatto di tagliatelle per l'inquisitore»⁴⁰. L'Inquisizione ricompensò l'intransigenza di Borro tenendolo in carcere per un po' di tempo, a proprie spese. È certamente possibile che Galileo sia stato studente di Borro nel 1583, quando questi fece ritorno, piuttosto scosso, dall'ultima delle molte incarcerazioni che si era guadagnato con i propri insegnamenti.

È difficile trovare oggi persone che si preoccupano se «elementi semplici, leggeri e pesanti, siano mossi *per se* e da soli, oppure *per alia*, da altri corpi». Per quanti se ne curano, la risposta di Averroè è *per se*, mentre quella greca *per alia*, ma in pratica entrambe le scuole presero in considerazione entrambe le possibilità⁴¹. Il fuoco, l'elemento più leggero, procede verso l'alto, lontano dal centro della Terra, mentre la terra verso il basso; entrambi sono mossi dalla loro rispettiva natura, in modo assoluto, mentre l'aria si muoverà verso il basso nel fuoco e verso l'alto nell'acqua, e l'acqua risulta pesante nell'aria e leggera sulla terra. Con queste ovvie premesse, è facile finire nei guai. Prendete per esempio il problema se l'aria pesi nell'aria (cioè abbia la tendenza a muoversi verso il basso). No, perché se così fosse l'atmosfera sarebbe in perpetuo moto verticale; oppure sí, perché una camera d'aria gonfia è più pesante di una vuota⁴². Borro scelse la seconda alternativa, e poté così risolvere il rompicapo del perché, in aria, un grosso ciocco di legno cade più velocemente di un piccolo pezzo di piombo, ma in acqua galleggia mentre il piombo affonda. Il legno cade più velocemente perché la grande quantità di aria che contiene ha un qualche peso nell'aria; galleggia perché la stessa quantità di aria, nell'acqua, è leggera, mentre il piombo, contenendo una quantità piccola o nulla di aria, è pesante ovunque⁴³.

Nel moto naturale i corpi sono mossi in modo proporzionale alla loro gravità (o levità), assoluta o relativa, e sono rallentati in modo proporzionale alla resistenza del mezzo attraverso al quale si muovono. Di conseguenza, come insegnava Aristotele, tutti i corpi avrebbero la medesima velocità – infinita – nel vuoto. Dato che ciò è, o sembra, assurdo, il vuoto non può esistere in un mondo peripatetico. Il moto naturale, tuttavia, non si svolge a velocità costante: gli oggetti pesanti si muovono tanto più velocemente quanto più si avvicinano

alla Terra, quelli leggeri quanto piú salgono verso la Luna. Qual è il motivo di tale accelerazione? Borro propose varie spiegazioni standard, scegliendo poi l'«antiperistasi»: una propulsione data dall'aria che continuamente si precipita a riempire lo spazio lasciato vuoto dal corpo in movimento, così da impedire la formazione del vuoto⁴⁴. Prese in considerazione molti problemi piú difficili di questo: se un'altra Terra, per esempio, potesse attrarre la nostra, o come funziona il magnetismo. Ma dal momento che, come lui stesso afferma, si tratta di questioni estremamente difficili in una materia già sufficientemente confusa, e che Galileo non lo seguì su questo terreno, non lo faremo neanche noi⁴⁵.

Nello stesso anno, il 1583, in cui soggiornò per l'ultima volta a spese dell'Inquisizione, Borro pubblicò a Firenze la terza edizione del suo dialogo sulle maree, *Del flusso e reflusso del mare*. Galileo conosceva questo libro e propose questo stesso titolo per l'opera che noi conosciamo come il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632). In entrambi i dialoghi l'autore assegna a sé stesso il ruolo principale e si fa strada attraverso un intero sistema cosmologico prima di arrivare all'argomento annunciato nel titolo – con la differenza, ovviamente, che Borro scrisse con lo scopo di difendere la cosmologia tradizionale, mentre Galileo si proponeva di demolirla. Borro dedicò la propria opera sulle maree alla prima moglie di Francesco I, Giovanna d'Austria, che si era interessata di astronomia. Il professore avvicinò la duchessa attraverso i Salviati, una famiglia legata per interessi, intrighi e matrimoni ai Medici. Borro aveva lavorato come segretario per il cardinale Giovanni Salviati e conosceva bene la famiglia: «fui, et sono, et sarò mentre viverò, et dopo morte ancora, se possibile sarà, obligatissimo, et affectionatissimo servidore della gloriosa memoria [dei Salviati]»⁴⁶. Il portavoce di Galileo nel *Dialogo* sui sistemi del mondo era un altro Salviati, Filippo, un virgulto dell'albero che Borro aveva coltivato con tanta cura.

Il dialogo di Borro, scritto in italiano per attirare lo stesso genere di pubblico cui si sarebbe rivolto piú tardi anche Galileo, si svolge nei giardini di Palazzo Pitti, sotto la geniale direzione della granduchessa. (Galileo ambientò il proprio *Dialogo* nel palazzo di un nobile veneziano che faceva da ospite e maestro di cerimonie). La discussione inizia con l'osservazione di Borro che i giardini del palazzo granducale erano molto piú piacevoli, nella calura estiva, delle ville romane, con i loro moscerini e le loro zanzare, e con le acque salmastre inquinate dai rivestimenti di piombo degli acquedotti. La duchessa propone di trovare un qualche argomento di conversazione che distolga la loro attenzione dalla temperatura. Borro non riesce a pensare a nulla. Giovanna dice: in ogni caso di qualcosa parlerai, con il tuo consueto

linguaggio antiquato. Un terzo interlocutore propone il rinfrescante argomento delle maree. Giovanna si dichiara d'accordo: aveva infatti sentito discorsi molto eruditi a tale proposito, ma niente che avesse un senso⁴⁷. Borro si trattiene: non conosce perfettamente la lingua fiorentina (era infatti originario di Arezzo), non sa nulla di filosofia moderna, ha solo qualche nozione di letteratura latina e per rilassarsi legge solo in greco e in arabo. Ma non si sottrae, e nemmeno i suoi ascoltatori⁴⁸. Inizia con un breve resoconto delle principali caratteristiche dell'universo aristotelico – le sue tre dimensioni, il suo essere diviso in alto e basso, i suoi quattro elementi e qualità efficienti, e così via – e della spiegazione che Aristotele ne offre in termini di perfezione e proporzione. Galileo avrebbe iniziato il *Dialogo* muovendo esattamente dal medesimo passo dell'opera di Aristotele, allo scopo di respingere la spiegazione in termini di perfezione⁴⁹.

Un altro interlocutore lo interrompe: che cosa ha a che fare tutto questo con le maree? Borro: «così sogliono far sempre i buoni Filosofi, quando nulla si sà, et il tutto si cerca». Segue una lucida presentazione della cosmologia geocentrica, fino ai moti della Luna, argomento che porta alla teoria delle maree: si tratta di rigonfiamenti dell'oceano causati dalla luce lunare. L'effetto maggiore si ha quando la Luna passa al meridiano, poiché i raggi della sua luce colpiscono in direzione più prossima a quella perpendicolare, e dunque sortiscono l'effetto maggiore. I presenti riconoscono che questa teoria coglie la connessione tra la Luna e le maree. Ma poi chiedono: perché si hanno maree anche durante la Luna nuova e quando il cielo è oscurato da nubi spesse? Chiunque sia interessato alle risposte di Borro le troverà verso la fine del suo trattato⁵⁰.

Con queste indicazioni del fatto che Galileo abbia appreso qualcosa da quello che era stato il suo maestro, torniamo alla domanda imbarazzante se l'aria, immersa in altra aria, abbia un peso. Borro aveva affermato che ne aveva: aveva lanciato un ciocco di legno e un pezzo di ferro – che riteneva avessero il medesimo peso ma che, naturalmente, non aveva pesato – dalla finestra del piano superiore di casa propria. Per quanto spesso avesse ripetuto varie volte, sia lui sia i suoi studenti avevano osservato che il legno cadeva più velocemente del ferro. Buonamici ottenne il medesimo risultato in un esperimento simile, condotto con maggiore precisione. Pisa doveva essere un posto pericoloso quando i filosofi si mettevano a filosofare in questo modo. Borro spiegò ai sopravvissuti che l'aria, nel legno, conta dal punto di vista dinamico, ma non da quello statico: il legno e il ferro potevano avere lo stesso peso su una bilancia, quando l'aria compresa nell'oggetto si comporta come se fosse assente; ma quando il legno cade, l'aria inclusa aggiunge il proprio peso all'insieme. Il fatto che un oggetto di legno cadesse più velocemente di uno di metallo di pari

peso e con forma simile era considerato un fenomeno accertato⁵¹. Galileo doveva a Borro la propria fede in ciò, così come doveva a lui una piena competenza circa l'intricata tradizione averroistica, e questi non sono che alcuni dei suoi molti debiti nei confronti del maestro⁵².

Il nuovo professore di filosofia di Pisa, Buonamici, era più erudito e più prolisso del suo predecessore: un eccellente filologo, autore di un'immensa summa di tutte le idee antiche e moderne sul movimento, modestamente intitolata *De motu*. Galileo possedeva una copia di questo compendio e l'usò come testo di riferimento quando sviluppò le proprie teorie quasi aristoteliche. Le dimensioni, la portata e la profondità del buco nero di Buonamici – un volume *in folio* di 1000 dense pagine – costituiva una dimostrazione ottica del suo precetto che la dottrina del moto costituiva il nocciolo della filosofia⁵³. Guadagnò anche al suo autore un aumento del 15 per cento dello stipendio, che passò da 330 a 380 ducati: niente male per un libro accademico⁵⁴. Fra i molti temi trattati da Buonamici che avrebbero in seguito costituito oggetto di profondo interesse da parte di Galileo c'erano il rapporto tra la matematica e la filosofia e i meriti della teoria copernicana⁵⁵. Buonamici era disposto a concedere ai matematici un posto al simposio della conoscenza: «Ciò che è assurdo in matematica», riconosceva, «riguarda anche la filosofia»⁵⁶. Ma la preoccupa soltanto. Si prenda l'assurdità della famosa *nova* («nuova stella») che illuminò i cieli e oscurò la filosofia nel 1572: le osservazioni astronomiche la collocavano al di là della Luna, tra le stelle e i pianeti; in base alla fisica peripatetica, tuttavia, i cieli consistono esclusivamente di «quintessenza», una sostanza né pesante né leggera, vincolata a muoversi lungo un cerchio perfetto attorno al centro dell'universo, non suscettibile di alcuna alterazione. Dal punto di vista filosofico, la *nova* non poteva trovarsi al di sopra della Luna; dal punto di vista matematico, doveva trovarsi tra le stelle. All'imbarazzante domanda se un risultato matematico che «preoccupava» la filosofia potesse uccidere una teoria fisica, Buonamici rispose con un inequivocabile «no»⁵⁷. Galileo avrebbe risposto gridando un «sí».

Buonamici scartò la Terra in moto e il Sole centrale proposti da Copernico in quanto violavano la pretesa aristotelica che la filosofia fosse costruita a partire dall'esperienza quotidiana, consolidata, propria del senso comune. Fra le ovvie contraddizioni dell'esperienza addotte da Buonamici c'era l'esperimento mentale cui Galileo avrebbe più tardi fatto ricorso a sostegno di Copernico: far cadere un grave dall'albero di una nave in movimento. Secondo il maestro, il grave sarebbe caduto verso poppa; secondo l'allievo, ai piedi dell'albero⁵⁸. Forse nessuno dei due l'ha sperimentato davvero. Buonamici insisteva sul fatto che non soltanto la Terra fosse in quiete, ma che fosse

assolutamente ferma, un'esagerazione retorica che potrebbe essere stata diretta nei confronti di Andrea Cesalpino, suo collega, professore di medicina a Pisa. Cesalpino ebbe il buon gusto di decorare i muri della propria casa con triangoli, ispirandosi al mito della creazione esposto da Platone nel *Timeo*, e con palle ispirate allo stemma dei Medici. Buonamici non indirizzò tuttavia la propria critica a questa curiosità, ma all'idea di Cesalpino in base a cui la Terra potesse danzare sul posto, così da produrre un qualche sottile (e spurio) fenomeno astronomico dedotto da Copernico, e nel farlo, agitando i bacini degli oceani, causare le maree⁵⁹.

Per il resto, Buonamici era uno strenuo difensore della *libertas philosophandi*, come lo era Borro. Forse era anche più anticlericale di quest'ultimo: introdusse infatti la specie dei «frati» nella classificazione aristotelica della vita senziente, come anello di congiunzione tra l'uomo e le bestie. In nessuno di questi animali, umani o no, Buonamici ammetteva la presenza di un'anima immortale. Un amico, credente, seguace della sintesi tomista, gli chiese se avesse letto san Tommaso. Risposta: «Non leggo libri di frati»⁶⁰. Come Borro, Buonamici aveva molti amici potenti a Firenze, a partire dal granduca Cosimo I. A differenza di Borro, coltivava un profondo interesse per la letteratura moderna. Questo non lo distolse tuttavia da Aristotele, dato che si guadagnò l'elezione all'Accademia Fiorentina con una lezione sui meriti di Aristotele come critico letterario⁶¹.

3.2. Alessandro e Domenico.

L'insegnamento ufficiale di Galileo non si spinse oltre gli *Elementi* e la *Sfera*, cioè i primi cinque libri di Euclide e un commento alla *Sphaera* di Giovanni Sacrobosco, un breve compendio dei principî base dell'astronomia composto 450 anni prima che Galileo iniziasse a insegnarlo. Lo presentava in base al *Commento* che ne aveva fatto Clavio (1581): questo, trenta volte più ampio dell'originale, non era né breve né elementare. Non c'è traccia di lavori matematici originali di Galileo in questo periodo. In aggiunta agli *Elementi* e alla *Sfera*, egli insegnò astrologia agli studenti di medicina, che ne avevano bisogno per sapere quando non far sanguinare un paziente. L'importante connessione tra astronomia e medicina si coglie molto bene dalla richiesta di Galileo al padre perché questi gli mandasse i sette volumi di Galeno e la sua «sfera». La lettera con la richiesta prosegue poi con l'annuncio di un'altra importante connessione: «et attendo a studiare et ad imparare dal S. Mazzoni, il quale vi saluta. E non havendo altro che dire, fo fine»⁶².

Mazzoni, il difensore di Dante, era un punto di riferimento per l'intera università, grazie alla vastità della sua erudizione e alle

dimensioni del suo salario. Per 700 scudi all'anno stava rielaborando il suo precedente contributo all'equivalente, per il filosofo, dell'argomento circa la relativa eccellenza di Ariosto e Tasso: chi bisogna preferire, Platone o Aristotele? La prima risposta di Mazzoni, pubblicata nel 1576, era «nessuno dei due»: correttamente intesi, i Titani della verità dovevano essere d'accordo l'uno con l'altro⁶³. Più avanti con gli anni, Mazzoni si rese conto che i Titani erano in conflitto fra loro su molte questioni di matematica e di metafisica. Aveva ragione Platone ad affermare che la matematica descriveva al meglio la costituzione della materia, o Aristotele a collocare la quantità fra gli accidenti meno importanti della natura? Il filosofo si avvicinava alla verità esplorando le poche idee matematiche che trovava nella propria mente, o l'ampia gamma di esperienze offerta dai propri sensi? Mazzoni decise che Aristotele, per altri versi sempre o quasi sempre affidabile, si era sbagliato nel trascurare l'aspetto qualitativo delle cose⁶⁴.

Si trovano, tra le carte di Galileo, parafrasi di lezioni sulla fisica di Aristotele, in particolare sulle questioni connesse alle difficoltà che questa poneva ai cristiani, e sulla logica di Aristotele, in particolare le dimostrazioni sillogistiche e quelle matematiche, tenute originariamente al Collegio Romano, l'università principale dei gesuiti⁶⁵. Non conosciamo né la data né lo scopo che Galileo si prefiggeva quando rielaborò questo materiale, ma dagli anni in cui questi corsi vennero tenuti, dalla carta e dalla grafia delle parafrasi di Galileo, possiamo immaginare che tali parafrasi si riferissero probabilmente agli anni del suo insegnamento a Pisa. Che scopo avevano? Forse Galileo voleva farsi le ossa su Aristotele in vista di discussioni con Mazzoni, oppure prepararsi per insegnare filosofia nella maniera «concordista» di Mazzoni. Questo potrebbe spiegare perché Galileo si fosse rivolto a materiale gesuita, che avrebbe potuto avere attraverso Clavio o il dotto Mazzoni – dato che, contrariamente agli insegnamenti di Borro e di Buonamici, tale materiale rimaneva entro i limiti della sintesi tomista⁶⁶. Molte delle posizioni rappresentate nelle parafrasi galileiane venivano dallo stesso san Tommaso, compresa la soluzione, in favore di Dio, dello scomodo problema di stabilire con certezza una qualunque verità sul mondo fisico a dispetto della Sua onnipotenza. Se infatti Lui può fare come meglio crede, evitando contraddizioni, avrebbe potuto far sí che il mondo operasse secondo modalità differenti da quelle stabilite dalle nostre più stringenti dimostrazioni⁶⁷. Galileo avrebbe speso parecchio tempo a respingere tale proposizione.

In cambio della sua guida in filosofia, Galileo poteva offrire aiuto a Mazzoni nella ricerca di esempi decisivi degli errori che Aristotele aveva commesso disprezzando la matematica. Non doveva cercare

troppo lontano: gli intricati problemi del moto che avevano portato Borro e Buonamici a riempire l'aria di missili offrivano molti bersagli attraenti.

Il moto. Una breve visita al buco nero di Buonamici dà un'idea di quanto venti secoli di commenti avevano confuso i problemi della caduta libera e del moto dei proiettili, tanto da non lasciare alcuna speranza di risolverli. Aristotele spiegava l'accelerazione dei corpi pesanti come una naturale conseguenza della loro gravità, ossia della loro tendenza a precipitarsi verso il centro dell'universo. I suoi commentatori non erano soddisfatti di tale spiegazione: proposero quindi che la gravità fosse una conseguenza della posizione, o di un'attrazione verso il centro, o di una spinta dell'aria. Si aveva accelerazione perché la gravità aggiungeva continuamente nuovo moto a quello già presente; oppure perché un corpo, quando iniziava a cadere, possedeva un «impulso» inespresso che lo teneva sospeso, per poi scemare gradualmente, come il calore di una pentola tolta dal fuoco; o infine, grazie ad altri principî ancora: il superamento degli ostacoli, la natura del corpo in movimento – tutte cose che avrebbero potuto accidentalmente diventare cause del moto. E la caduta libera era il caso più semplice! Gli oggetti lanciati, spinti dal vento, espulsi dall'acqua come le bolle, e così via, non si muovevano liberamente: in questi casi, come può la «violenza» impressa inizialmente dal motore sopravvivere nell'oggetto in movimento, e in che modo l'impulso originale perde la propria forza? L'aria aiuta o intralcia il movimento? Il moto naturale – la caduta libera e la sua tendenza – agisce insieme al moto violento per tutto il processo, oppure soltanto dopo che la violenza è scemata fino a pareggiarsi con la natura, o ad annullarsi⁶⁸? Era da queste catacombe che Mazzoni sperava di guadagnarsi una via d'uscita grazie a un po' d'aiuto dalla matematica e da Galileo.

Qualcosa del contenuto delle loro conversazioni è possibile desumere dal trattato concordista di Mazzoni, *In universam Platonis et Aristotelis philosophiam praeludia*, rimasto inedito fino al 1597, dalla risposta di Galileo a esso e da uno scritto non pubblicato di Galileo, *De motu antiquiora*. Questi ultimi due comprendono note sparse, un breve dialogo e due bozze di un trattato, tutto scritto in latino. Risalgono più o meno al 1590⁶⁹. Seguendo un'indicazione di Favaro, il dialogo può essere letto come il resoconto delle conversazioni, perdute, tra Galileo e Mazzoni⁷⁰. Uno dei suoi interlocutori, Alessandro, si identifica con Galileo reclamando per sé l'invenzione della *bilancetta*. L'altro, Domenico, riassume in sé gli studenti e gli insegnanti di Pisa con cui Galileo era solito camminare e chiacchierare, «disputando sopra molte belle cose gustose». Dobbiamo questo quadretto di letterale pratica peripatetica a un compagno di studi, Luca Valerio, l'ultimo grande rappresentante della scuola di Commandino, cui più tardi Galileo

avrebbe ceduto la palma di «Aristotele del nostro tempo», per la capacità di individuare i centri di gravità⁷¹. Il centro delle loro discussioni, tuttavia, era Mazzoni⁷².

Il dialogo di Galileo *De motu* inizia con Domenico che si imbatte, letteralmente, in Alessandro. «Quel vecchio e trito adagio, “il moto è la causa del calore”, a mio modo di vedere non regge», dice: il fatto di aver corso, infatti, non lo aveva mantenuto caldo. Alessandro si dice d'accordo di testare ulteriormente la questione discutendone durante una passeggiata a passo sostenuto. *Domenico*: «Di che cosa parliamo?» *Alessandro*: «Della prima cosa che passa per la testa a uno di noi». *Domenico*: «Che ne dici se parliamo di quello di cui ti ho appena detto?» *Alessandro*: «E di che cosa si trattava?» *Domenico*: «Dicevo, “quel vecchio e trito adagio...”». Uno studio approfondito del calore costituiva tuttavia un tema troppo impegnativo per una passeggiata, dato che richiedeva frequenti riferimenti ad Aristotele, i cui lavori di fisica Domenico e Alessandro avevano studiato con grande attenzione, come aveva fatto anche Galileo⁷³. Anche il moto dei corpi leggeri e di quelli pesanti, così come era stato trattato «in maniera estremamente precisa da Girolamo Borro», sarebbe stato troppo⁷⁴. Domenico propone quindi alcune domande a partire dalla lettura dei suoi scritti⁷⁵:

1. Si ha quiete «nel punto di riflessione», quando un corpo lanciato verso l'alto inizia a ridiscendere?
2. Che ragioni puoi addurre a sostegno del fatto che un corpo di legno di dimensioni pari a un altro di ferro cade più velocemente sebbene sia più leggero, sempre che tu sia d'accordo che si comporti così?
3. Perché il moto naturale è più veloce alla fine che all'inizio, mentre il moto violento è più veloce all'inizio che nel mezzo, e più veloce nel mezzo che alla fine?
4. Perché uno stesso corpo discende più velocemente nell'aria che nell'acqua, eppure alcuni corpi cadono nell'aria e galleggiano nell'acqua?
5. Che ragioni puoi addurre perché una palla da cannone raggiunge una distanza maggiore, in linea retta, se viene sparata con un certo angolo rispetto al terreno anziché se viene sparata orizzontalmente, sebbene la direzione verticale si opponga maggiormente al moto naturale?
6. Perché le medesime pistole sparano pallottole più pesanti a una distanza maggiore di quelle più leggere, e quelle di ferro più lontane di quelle di legno, sebbene quelle più leggere offrano minore resistenza alla «forza impellente»⁷⁶?

Domenico aggiunge la forza impellente dell'adulazione per riuscire a trarre una risposta da Alessandro: «Tu sei abituato alle più certe, brillanti e sottili dimostrazioni matematiche, come quelle del divino Tolomeo e dell'ancor più divino Archimede»⁷⁷.

Il sottile Alessandro parte: «Nel moto violento, una certa virtù impressa...» «Aspetta, aspetta», obietta Domenico: «dobbiamo procedere con calma... Aristotele dice che questo moto è causato dal mezzo [non da una virtù impressa dal lanciatore]. Pensi che questa opinione di Aristotele sia sbagliata?» Che inizio! Il Sole stava salendo,

il clima si faceva piú mite e i filosofi del moto si avviavano verso il mare, per pranzare con del buon pesce fresco, mentre Alessandro moltiplicava le ragioni contrarie agli insegnamenti di Aristotele, in base ai quali un proiettile è spinto dall'aria, soggetta a una virtù impressale dal lanciatore. Se l'antiperistasi funzionava, come potevano le palle da cannone procedere controvento? O come poteva roteare una sfera di marmo mentre l'aria attorno a essa rimaneva immobile⁷⁸?

La discussione prende quindi una direzione nuova. *Domenico*: «Mi piacerebbe sapere perché la natura [colloca i corpi pesanti sotto quelli leggeri] e non viceversa». La risposta, esitante: «I corpi piú pesanti sono piú vicini al centro perché le cose sono piú pesanti se contengono piú materia in uno spazio ridotto». Con «corpi piú pesanti [*graviora*]», spiega Alessandro, intende corpi piú densi⁷⁹. Egli respinge del tutto i concetti di pesantezza e di leggerezza assoluti, di *gravitas* e di *levitas*: «*gravia* e *levia* possono essere intesi solo in senso relativo». Domenico ne chiede la dimostrazione. *Alessandro*: Non la finiremo piú se sono costretto a smentire Aristotele ogniqualevolta non sono d'accordo con lui. *Domenico*: La nostra conversazione sarà molto breve se non lo fai. Alessandro cortesemente acconsente, fornendo una definizione formale: «Un corpo si dice piú pesante [*gravius*] di un altro se pesa di piú, a parità di volume, quando viene pesato nello stesso mezzo». Domenico in un primo momento non capisce il bisogno di decidere della *gravitas* relativa attraverso il confronto dei pesi di volumi uguali. Né comprende immediatamente il ruolo del mezzo. Per convincerlo, Alessandro tiene una breve lezione di idrostatica archimedeica, illustrata – quasi fosse lo stesso Aristotele a farlo – con disegni sulla sabbia⁸⁰.

Domenico: Queste [sono] dimostrazioni estremamente chiare e certe. Capisco che si sbagliano tutti quei filosofi che affermano, con Aristotele, che l'aria è piú pesante che leggera perché aiuta i corpi pesanti a cadere piú frequentemente di quanto non aiuti quelli leggeri a salire.

Alessandro: Oh ridicole chimere! [...] Dèi immortali, vi prego, ditemi com'è possibile che qualcuno vi creda quando il contrario è cosí evidente ai sensi?

Preparati cosí a superare i loro maestri, i nostri filosofi affrontano l'enigma che aveva dato tanta noia a Borro. Gli elementi hanno un peso quando occupano il luogo che è loro proprio? *Alessandro*: «No». Domenico non era abituato a tanta chiarezza. *Domenico*: «Oh che bella risposta! Che soluzione vera e bella!»

Ma torniamo al punto di riflessione, quando un corpo scagliato verso l'alto inizia a discendere. Non c'è alcun momento di quiete, dichiara Alessandro: si tratta semplicemente del punto in cui la forza impressa (*vis impressa*) di un moto violento verticale uguaglia la gravità del proiettile; e dato che la *vis*, nel produrre questo effetto, perde la propria forza, l'uguaglianza che si ottiene nel punto piú alto

della traiettoria è effimera. Subito dopo la *vis* continua a esaurirsi, a mano a mano che la gravità del corpo la supera. Quella che appare essere un'accelerazione, dice il sottile Alessandro, è piuttosto una perdita progressiva di potenza per salire: se esistesse una torre abbastanza alta che, durante la caduta da essa, la *vis* violenta si esaurisse da qualche parte, il corpo procederebbe da quel punto in poi con una velocità costante, determinata dalla sua *gravitas* e dalla natura del mezzo⁸¹.

Domenico: Molto bene. Che possiamo dire allora del moto nel vuoto? *Alessandro*: Nessun problema, nessuna difficoltà: un corpo pesante che si muove più velocemente nell'aria anziché nell'acqua si muoverà più velocemente nel vuoto che nell'aria. Se le cose stanno così, dice Domenico, Aristotele si sbagliava ancora una volta, dato che affermava di poter dimostrare che, poiché la velocità cresce al diminuire della resistenza, il moto nel vuoto sarebbe istantaneo. *Alessandro*: Aristotele non dimostrò la proporzionalità inversa alla resistenza, e avrebbe cercato invano di farlo, dato che tale relazione è errata. Quella corretta è di tipo aritmetico: la velocità di un corpo in moto naturale è data dalla differenza tra la sua gravità e quella del mezzo. La sua velocità nel vuoto è alta ma finita. *Domenico*: «Oh! Sottile invenzione, bellissimo pensiero! Tacciano tutti i filosofi che pensano di poter filosofare senza conoscere la divina matematica!»⁸².

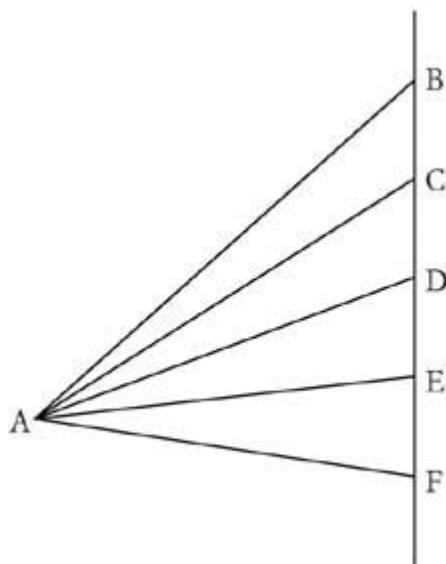
Alessandro si è ormai scaldato ed è pronto a procedere. Osserva che il principio aristotelico in base al quale la velocità di un corpo in caduta libera è proporzionale al suo peso si scontra con la sua affermazione che un corpo composto di elementi differenti cade a una velocità inferiore a quella della componente più veloce, e superiore a quella della componente più lenta. Si prenda un pezzo di piombo di piccole dimensioni, A, e uno di dimensioni maggiori, B. Se vengono uniti insieme, il corpo risultante, A+B, dovrebbe cadere più lentamente di B, che in base all'ipotesi di Aristotele sarebbe trattenuto dal compagno A. Ma di nuovo, se la velocità dipendesse dal peso, A+B dovrebbe cadere più velocemente di B. Tuttavia, se la tendenza verso il basso dipende dalla densità, l'argomento fallisce. Nel vuoto, dove la velocità è rigorosamente proporzionale alla densità – «il più denso (*graviora*) cade più velocemente del meno denso (*leviora*)» – dieci libbre di piombo cadrebbero con la stessa velocità di 100 libbre nel vuoto⁸³.

Una difficoltà si presenta alla mente di Domenico. I corpi lasciati cadere accelerano verso il basso come se fossero stati lanciati in alto e lasciati poi cadere dal punto di riflessione. Come possono aver acquisito l'equivalente della *vis impressa* senza il precedente moto violento? *Alessandro*: Dal ripiano, o dalla mano, che prima li sosteneva opponendosi alla forza di gravità. Dunque tutti corpi in caduta libera

accelerano, inizialmente. Se però si lancia un oggetto verso il basso con una forza pari alla sua *gravitas*, è possibile eliminare la sua *vis impressa* residua e portarlo fin da subito alla sua velocità terminale, costante. L'effetto sarebbe però difficile da osservare, poiché un moto costante può apparire come un moto accelerato. Nella **figura 2.8** il corpo cade in tempi uguali attraverso gli spazi uguali BC, CD e DE. Osservato da A sembra accelerare, dato che l'occhio stima le distanze coperte in base agli angoli sottesi, e gli angoli BAC, CAD e DAE aumentano progressivamente⁸⁴.

Figura 2.8.

Accelerazione apparente di un corpo in moto con velocità costante.

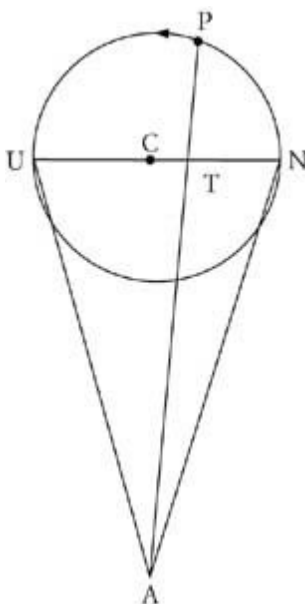


La matematica. Mazzoni utilizzava il nocciolo della dottrina di Alessandro – la regola aritmetica per la velocità, che comportava moto finito nel vuoto, peso relativo, e nessuna *gravitas* – nel sottolineare dove Aristotele aveva diffuso opinioni «del tutto false e assurde [...] poiché non aveva sottoposto le proprie idee al controllo della matematica»⁸⁵. Se, per esempio, avesse considerato la continuità del moto dal punto di vista matematico, avrebbe saputo che non c'è alcuna quiete nel punto di riflessione. Ogni astronomo potrebbe facilmente rendersene conto dalla consueta teoria dei pianeti. Nella **figura 2.9** P è un pianeta che descrive un epiciclo attorno a C; la linea dello sguardo AP dalla Terra interseca la linea che connette i punti di curvatura N e U in T. Quando P si muove da N a U, lo stesso fa T; e dato che il moto del pianeta è continuo, deve esserlo anche quello di T, sebbene Aristotele (e il senso comune!) potrebbe pensare che T si arresti al momento di cambiare direzione⁸⁶. Galileo offrì un argomento

simile nel suo trattato *De motu*, con la differenza significativa che egli fece riferimento a uno dei modelli di Copernico (senza far proprio il sistema copernicano), mentre Mazzoni si riferiva a Regiomontano, il piú sottile astronomo tolemaico dell'Europa del xv secolo. Oltre a questo attacco, Mazzoni criticò Aristotele per aver insegnato che non c'è alcuna proporzione fra una curva e una linea retta. Lo stesso fece Galileo. Ed entrambi gli autori moderni invocavano gli antichi a sostegno della propria posizione: Euclide e Archimede. La presenza nel *De motu antiquiora* di Galileo e nei *Praeludia* di Mazzoni di queste due sortite, simili fra loro e finalizzate a uno scopo preciso, conferma la loro reciproca interdipendenza⁸⁷.

Figura 2.9.

Continuità del moto rispetto al cambiamento di direzione.



Cinque anni piú tardi Galileo inviò a Mazzoni una copia del proprio libro con l'esposizione degli errori di fisica che Aristotele aveva commesso trascurando la matematica. «[...] ha egli a me in particolare arrecata grandissima sodisfazione e consolazione, – rispose Galileo, – nel vedere V. S. Eccellentissima, in alcune di quelle questioni che ne i primi anni della nostra amicizia disputavamo con tanta giocondità insieme, inclinare in quella parte, che da me era stimata vera ed il contrario da lei; forse [lei prese la parte di Domenico] per dar campo a i discorsi, o pur per mostrare il suo felice ingegno, potente anco a sostenere, quando li piacesse, il falso, o sí per salvare incorrotta, anzi intatta in ogni minima particella, la sincerità della dottrina di quel gran Maestro [Aristotele], sotto la cui disciplina

pare che militino, e che così far debbano, quelli che si danno ad investigare il vero»⁸⁸. Ora, l'arma principale con cui essi avevano bastonato il loro maestro era la legge aritmetica della caduta (la velocità è proporzionale alla differenza delle densità del corpo e del mezzo) che si prestava a un'interpretazione fisica attraverso l'idrostatica di Archimede. Molto probabilmente Galileo aveva appreso la legge da Borro, che l'aveva trovata in Averroè, mentre Mazzoni – che, a differenza di Borro, non aveva limitato le proprie letture al XII secolo – l'aveva appresa dal matematico di corte Benedetti⁸⁹.

L'analogia idrostatica utilizzata da Benedetti, Mazzoni e Galileo aveva prodotto molto di più di una legge semiquantitativa della caduta. Conteneva infatti anche una scoperta di grandissima importanza: la scoperta del nulla, cioè del non essere, della vacuità – il limite archimedeo di mezzi sempre più fini. Galileo avrebbe costruito la propria nuova scienza del moto sulla vacuità, proprio come la moderna cosmologia trae l'universo dal «vuoto». L'analogia idrostatica della caduta libera, tuttavia, avrebbe dovuto alla fine essere abbandonata. Così come Dante dovette accomiarsi da Virgilio, che lo aveva guidato attraverso l'oscurità quando egli aveva smarrito la diritta via, una volta in cima al purgatorio, quando iniziò ad ascendere alla fonte di tutte le luci, così Galileo avrebbe dovuto abbandonare il ragionamento archimedeo che lo aveva condotto fino al vertice del cosmo aristotelico. L'estensione al moto dell'idrostatica, che si occupa dell'equilibrio dei corpi in quiete, è tanto difficile da compiere quanto l'introduzione di un pagano in paradiso.

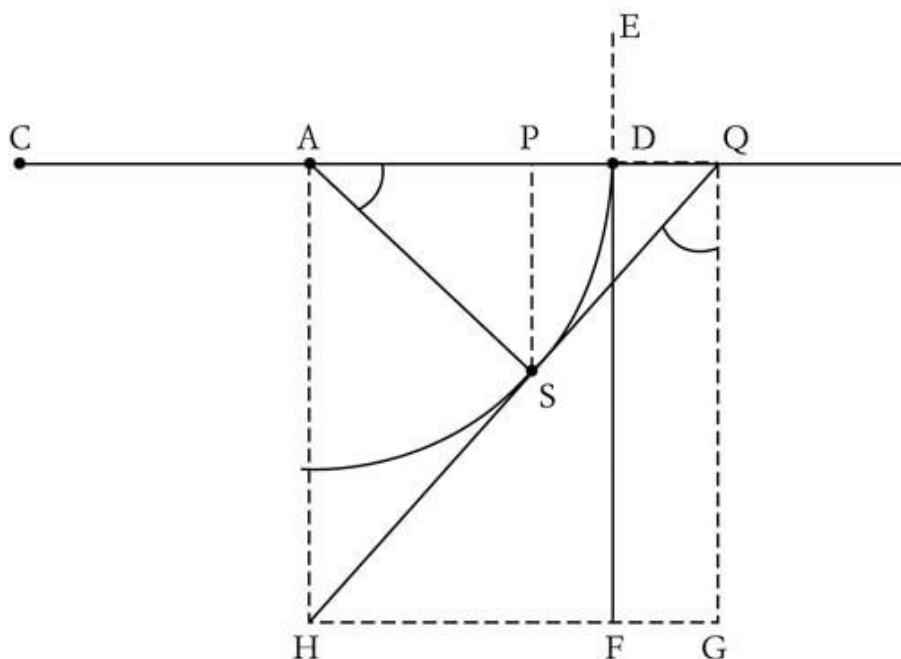
Oltre a dare una direzione al pensiero di Galileo all'interno degli insegnamenti faticosamente complessi di Aristotele sul moto, le discussioni con Mazzoni a Pisa nei primi anni Novanta del Cinquecento aiutarono Galileo ad alzare il proprio sguardo oltre l'ambito consueto in cui si muovevano i matematici. Mazzoni non si limitò a dare loro la parola, ma anche diritto di veto, in relazione ai pronunciamenti dei filosofi sulla fisica. Il trattato inedito di Galileo, *De motu antiquiora*, rispondeva a questo incoraggiamento. Ampliava e formalizzava le idee sviluppate da Alessandro nella sua conversazione con Domenico, ripulendone anche il vocabolario. Il trattato riconosceva che il moto verso l'alto doveva sempre essere forzato e che il solo moto naturale è quello diretto verso il centro dell'universo⁹⁰.

Ma il trattato fece progressi rispetto al dialogo offrendo anche due controlli della teoria. Uno riguardava un problema che Galileo sosteneva si fosse presentato per la prima volta con lui: perché i corpi pesanti che si muovono lungo piani inclinati secondo angoli variabili rispetto all'orizzonte si muovono più velocemente quando i piani sono quasi del tutto verticali. La risposta ruota attorno a un'analogia tra la

discesa lungo un piano e il moto del braccio di una bilancia. Nella **figura 2.10** il braccio CD, impernato in A, regge alle proprie estremità due pesi uguali, c e d . Il peso d tende verticalmente verso il basso in D lungo EF, con una forza misurata, diciamo, dalla distanza AD. Supponiamo ora che d si trovi in S, sul piano inclinato HQ, disposto in modo tale che $AS = AD$. Secondo Galileo, d si muoverebbe lungo HQ con la stessa forza che eserciterebbe se fosse sospeso da CD in P. In questo modo la «forza», e quindi la velocità con cui d cade lungo EF sta alla forza e alla velocità con cui si muove lungo HQ come AD sta ad AP. Ma dai triangoli simili APS e HGQ si ricava che $AS:AP = HQ:QG$ o, il che è lo stesso, $AD:AP = HQ:DF$, cioè la velocità del moto verticale sta a quella del moto obliquo come la lunghezza sta all'altezza del piano inclinato⁹¹.

Figura 2.10.

Velocità relative della caduta libera e del moto lungo un piano inclinato.



O così almeno è nel caso ideale, matematico, scevro da ogni resistenza da parte del piano o del peso che vi scorre sopra – una condizione irraggiungibile che, come osservò Galileo, rendeva impossibile una conferma sperimentale. (Un altro motivo per cui il controllo non avrebbe dato il risultato previsto è che la proposizione di Galileo è falsa). Nel caso limite del moto in orizzontale, tuttavia, l'analisi portava a qualcosa di nuovo e di quasi vero. Dato che quello orizzontale non è altro che un piano con inclinazione nulla, una spinta

infinitesima dovrebbe essere in grado di muovere il peso indefinitamente lungo di esso. Non proprio: parlando idealmente, ogni spostamento lungo un piano orizzontale comporta una salita; ma questa sarebbe molto piccola per essere rilevata in un qualunque esperimento realizzabile, e in effetti sarebbe trascurabile, così come lo è il fatto che le direzioni di caduta verticale dalle estremità dei due bracci di una bilancia non sono parallele. Archimede era stato contento di utilizzare tali idealizzazioni e astrazioni. «Lo fece forse per dimostrare di essere così avanti rispetto agli altri da riuscire a trarre conclusioni vere anche da assunti falsi [... Chiamiamolo] un caso di licenza geometrica»⁹². Peccato che lo studioso di geometria non possa correggere le miriadi di modi in cui i corpi materiali sfuggono al suo controllo! È proprio il motivo per il quale i filosofi hanno negato alla matematica un ruolo significativo all'interno della fisica.

Mentre idealizzava e astraeva, Galileo prese in considerazione la rotazione di una sfera il cui centro coincide con quello dell'universo. In base ai suoi principi, il moto non era né violento né naturale, dato che il baricentro della sfera non si avvicinava né si allontanava dal centro verso il quale tutti i corpi tendono. Avrebbe continuato a girare su sé stessa indefinitamente? Galileo pose la domanda senza sbilanciarsi a favore di una risposta o dell'altra. Possiamo dedurre quella che sarebbe probabilmente stata la sua risposta dal suo insegnamento che una sfera omogenea che ruoti attorno al proprio centro di gravità sulla superficie della Terra girerebbe per sempre se non fosse per la frizione sui suoi sostegni o l'attrito con l'aria⁹³. Il moto naturale delle sue parti in caduta compensa il moto violento delle sue parti in ascesa. Nonostante la loro apparente importanza per il quadro del mondo di Copernico, queste considerazioni rimangono entro il quadro del sistema aristotelico, conservando e sfruttando i concetti di moto naturale e di moto violento, assumendo la Terra al centro e supponendo che i cieli ruotino. La sfera di marmo rotante di Galileo era molto probabilmente un modello per le mole, piuttosto che per i sistemi del mondo⁹⁴.

L'esperimento si dimostrò ugualmente incapace di controllare la pietra angolare della meccanica pisana di Galileo, la legge aritmetica per i corpi in caduta. Egli non riuscì a trovare, neppure a Pisa, una torre abbastanza alta per effettuare l'esperimento. La leggerezza che si supponeva fosse acquisita per il fatto di non essere nel proprio posto non sarebbe svanita completamente durante la discesa, e il corpo in caduta non avrebbe mai raggiunto la velocità costante fissata dalla legge. Il controllo fu poi ulteriormente compromesso dal fatto di aspettarsi che in caduta libera le palle di legno superassero, in un primo momento, quelle di piombo – un «fatto» che Galileo sosteneva di aver controllato «spesso» dalla cima di un'alta torre. Quale poteva

essere la ragione di un fenomeno così insolito? Risposta: la forza impressa è minore nel legno, e all'inizio svanisce più velocemente della forza corrispondente in un corpo più pesante. «Oh, quanto prontamente le spiegazioni vere vengono derivate da veri principi!» Ma poi, perché la maggiore gravità del piombo non dovrebbe superare l'impulso impresso, alla stessa velocità cui la minore gravità del legno supera il proprio? «L'obiezione ha certamente un grande peso». La fece Mazzoni? La risposta dipendeva da una falsa dicotomia. L'impulso decresce, lungo il moto, allo stesso modo in cui gli oggetti caldi perdono il proprio calore quando vengono posti al freddo. E come i corpi pesanti si raffreddano più lentamente di quelli leggeri (come risulta dal confronto della velocità con cui perdono il proprio calore un forno e una torta che venga tolta da esso), così il piombo conserva una forza motrice impressa più tenacemente di quanto faccia il legno⁹⁵. In questo caso Galileo rimase prigioniero, al pari di Borro e di Buonamici, della stessa eredità della dottrina aristotelica che si proponeva di migliorare. Gli sarebbero occorsi vent'anni per liberarsene.

4. *Galileo a 25 anni.*

4.1. Un matrimonio a Firenze.

Nel maggio del 1589 i Medici organizzarono la festa più grandiosa che Firenze avesse mai visto. L'occasione era costituita dal matrimonio del granduca Ferdinando I e di Cristina (Christine) di Lorena, la nipote di Caterina de' Medici, che era stata regina di Francia. Il granduca aveva 40 anni ed era duca da soli 20 mesi: prima, per altrettanti anni, era stato cardinale, sebbene senza l'aiuto di Ordini religiosi. La sua ascesa era stata accolta con grande sollievo, dato che il suo predecessore, il fratello Francesco I, assommava in sé quasi tutti i vizi e nessuna delle virtù di famiglia. Ferdinando aveva la proporzione inversa di vizi e virtù e il suo sontuoso matrimonio, cui partecipò l'intera città, cementò la sua popolarità. La sposa aveva, ai suoi occhi, il merito di promuovere la liberazione della Toscana dal Sacro Romano Impero, cui Francesco l'aveva legata, e di essere assolutamente devota (tav. 14). Galileo avrebbe mosso alcuni passi avanti nella propria carriera, e anche qualche passo falso, sulla base dei propri calcoli circa l'appoggio da parte di Ferdinando e la fede di Cristina.

Bardi, il patrono di Galileo, aveva insieme a Buontalenti la responsabilità generale per l'organizzazione di quello che doveva costituire il fulcro della cerimonia. Si trattava di una spettacolare rappresentazione teatrale della durata di sette ore: una commedia in

cinque atti (come era normale che fosse) impreziosita da sei intermezzi, ognuno dei quali era una meraviglia tecnologica. Il poeta e l'architetto avevano precedentemente lavorato a stretto contatto a una rappresentazione simile, ma di dimensioni piú ridotte, per il matrimonio di una Medici e di un Este nel 1586⁹⁶. La commedia scritta per il 1589, intitolata *La pellegrina*, ruotava attorno ai viaggi di una donna molto pia. Bardi supervisionò la rappresentazione, progettò i costumi e redasse il programma intellettuale. Il simbolismo che escogitò per gli intermezzi fluttuava sopra le teste del pubblico come nuvole affollate di divinità attraverso le quali egli sviluppò le proprie allegorie. Soltanto qualcuno molto vicino agli Alterati, o un filologo eccezionalmente informato avrebbe potuto comprendere lo spettacolo, sebbene tutti i presenti poterono goderne. Anche la musica risuonò con una combinazione di elementi colti ed eruditi, poiché Bardi ne pensò parte sulla base dei principî sui quali il «grande genio», il suo amico Vincenzo Galilei, aveva composto il lamento di Ugolino⁹⁷.

Buontalenti progettò le scenografie, il sipario, gli sfondi e anche il macchinario necessario per sollevare montagne e diavoli attraverso delle botole, far sí che le nubi affollate di attori fluttuassero nell'aria e portassero a istantanei cambiamenti di luce e di scena. Un centinaio di persone lavorarono agli argani, alle pulegge e ai chilometri di funi utilizzati durante la rappresentazione. Questo, tuttavia, non costituiva che una piccola parte dei compiti di Buonamici: il teatro negli Uffizi dovette essere ristrutturato, Palazzo Vecchio ampliato e risistemato, e i giardini di Palazzo Pitti completati e arredati con un palco temporaneo colmo d'acqua, che avrebbe dovuto ospitare la parodia di una battaglia navale⁹⁸. Nel frattempo Bardi stava mettendo in scena i poemi composti da G. B. Strozzi. Questi comprendevano diversi madrigali per il quarto intermezzo, con protagonista il Principe delle Tenebre: cominciava con l'apertura di una botola dalla quale fuoriuscivano demoni vestiti con costumi di seta che sembrava pelle di serpente; sotto a questi, delle anime scoppiettavano nelle fiamme. Si poteva intravedere l'infernale nocchiero Caronte, cosí come Dante lo aveva descritto, e Lucifero, il cui busto si elevava dalla vita in su dalla distesa ghiacciata che imprigionava il resto del suo corpo, che masticava peccatori, come Dante aveva previsto per il menú. Durante l'azione, i diavoli sul palco intonavano un pianto funebre, con parole di Bardi, lamentando il fatto che i loro affari avrebbero subito un calo deciso durante il nobile regno di Ferdinando e di Cristina. Alla fine l'intera scena, con diavoli e tutto, svaniva in una nuvola di fuoco e di fumo. «Lo scopo degli intermezzi, – diceva Strozzi, – è di stupire ogni spettatore con la loro grandiosità». È rimasta ancora un'incisione dell'allestimento di Buontalenti: si basava sulle indicazioni di Benivieni e di Manetti con qualche consiglio, possiamo presumere,

dell'esperto locale di cartografia infernale⁹⁹.

Galileo potrebbe aver contribuito agli sfarzosi allestimenti nuziali anche in molti altri modi. Nessun artista fiorentino era disoccupato durante i preparativi del matrimonio, e nessun musicista lo era durante il suo svolgimento. Il personale di Ferdinando dovette passare al setaccio le campagne alla ricerca di monaci in grado di cantare e di gentiluomini che potessero suonare. Galileo era un esperto suonatore di liuto; faceva anche parte di quei «giovani nobili» sollecitati a partecipare alla cerimonia in qualità di comparse, per portare il parasole che proteggeva Cristina e il suo seguito lungo le strade, per prendere parte alla giostra organizzata di fronte alla chiesa di Santa Croce, o per scontrarsi nella battaglia navale a 18 galere combattuta nel bacino artificiale approntato nel cortile di Palazzo Pitti. Il caloroso invito a partecipare era stato rinforzato dalla minaccia di una multa in caso di assenza non giustificata da un certificato medico¹⁰⁰.

La mattina del 30 aprile del 1589, Domenica delle Palme, una folla proveniente fin da Roma e Venezia riempì le strade per assistere alla processione di Cristina verso il Duomo, che splendeva alla luce di 38 000 candele. Durante la cerimonia una nube colma di musicisti angelici discese dalla cupola, i cui affreschi erano stati poco prima completati da Cigoli, Zuccari e altri, per posarsi di fronte alla sposa meravigliata¹⁰¹. Tutta Firenze partecipò quindi al banchetto: Galileo e la propria famiglia, genitori, fratello e sorella maggiore, come ospiti dei Ricasoli. Conosciamo questo particolare perché durante l'udienza sulla sanità di Ricasoli la corte chiese se le sue spese in relazione al matrimonio fossero state eccessive.

La corte: È corretto e meritorio per un giovane cauto e sensato, in occasione del matrimonio del proprio sovrano, fare qualcosa di straordinario, spendendo soldi con letterati e vestiti alla moda per dare onore a sé stesso, alla propria famiglia, alla propria città e al proprio principe?

Galileo, per gli uomini di lettere: È degno di lode.

I vestiti alla moda facevano riferimento a un costume che, se completo, sarebbe costato 300 scudi, o cinque volte lo stipendio annuale che Galileo riceveva a Pisa¹⁰².

Indossare un costume era assolutamente comune e degno di lode, e anzi costituiva un importante elemento dell'esibizione del 1589. I cronisti del tempo si soffermarono sulla bellezza degli abiti e delle donne presenti tra gli spettatori di *La pellegrina*, come Ariosto si era soffermato sul fascino di Alcina o di Angelica. Tutti i partecipanti alle sfilate e agli eventi pubblici ricevettero nuovi costumi: quelli degli dèi e degli eroi che abitavano le nubi erano così pesantemente decorati con oro e gioielli che, stando a un testimone, «chiunque avrebbe potuto avere tranquillamente l'impressione che il paradiso si fosse

aperto per trasformarsi nella scena e nella rappresentazione». Per i costumi dei soli intermezzi furono impiegati quasi cinque chilometri di tessuto di tutti i tipi (seta, raso, velluto, lana): oltre 16 metri per ciascuno. Molti attori e cantanti non avrebbero indossato abiti più pesanti se fossero stati vestiti con maglie metalliche. I 300 costumi per la commedia e gli intermezzi costarono in media 100 scudi. Ricasoli esagerò soltanto un po' ¹⁰³.

Galileo assistette alla commedia e agli intermezzi durante la grandiosa inaugurazione del 2 maggio o, forse, a rappresentazioni successive (con differenti commedie) più avanti nella settimana ¹⁰⁴. Che fosse impiegato come comparsa o come musicista, oppure che sedesse tra il pubblico come ospite di Bardi o di Ricasoli, Galileo partecipò alle celebrazioni tra i patrizi fiorentini con i quali si identificava. Due anni più tardi, nel 1591, con la morte di Vincenzo Galilei, si spezzò uno degli anelli fondamentali che lo collegavano a essi: la scomparsa del padre compromise ulteriormente lo stile di vita di Galileo, rendendolo responsabile del benessere della madre, del fratello e della sorella Livia, oltre che del saldo della dote di Virginia, che ancora era dovuto al suo impaziente marito, Benedetto Landucci. Il salario di 60 scudi che Galileo percepiva – che, per quanto non alto, era ben al di sopra del salario più basso dato dall'università – non era sufficiente a far fronte a questi suoi nuovi obblighi. Né lui era stato capace di mettere da parte alcunché. Durante il primo anno come professore a Pisa passò tanto tempo a Firenze per prendersi cura della madre, gravemente malata, e occuparsi della vicenda di Ricasoli, che dovette accettare una paga sostitutiva e forfettaria, che ridusse i suoi guadagni come docente a poco meno della paga di un buon sarto ¹⁰⁵. Fece a Virginia un regalo sostanzioso per il suo fidanzamento, andando, come d'abitudine, subito al sodo: un letto coniugale, completo di baldacchino bordato di seta, comprato e fatto a Lucca «per un prezzo molto buono». Galileo aveva imparato qualcosa dalle esperienze negative del padre con il commercio, sebbene negasse, volendo diventare uomo di lettere, di avere consuetudine con gli affari ¹⁰⁶.

4.2. Torre e toga.

Sappiamo, stando alla testimonianza di Viviani, che Galileo lasciò cadere differenti pesi del medesimo materiale dalla torre pendente di Pisa, allo scopo di mostrare, «per lo sgomento dei filosofi», che, contrariamente a quanto sosteneva Aristotele, tutti cadevano alla medesima velocità. E non lo fece una volta soltanto, o segretamente, ma «in diversi esperimenti [...] alla presenza di altri insegnanti e filosofi, e di fronte all'intero corpo studentesco» ¹⁰⁷.

Gli iconoclasti hanno espresso dubbi su questa storiella, sebbene

l'inclinazione della torre la rendesse una piattaforma perfetta per un esperimento di questo tipo. Hanno obiettato che nessuno tra la folla di letterati che sembra fossero presenti, neppure i filosofi peripatetici del moto che se ne andarono digrignando i denti, hanno lasciato testimonianza alcuna dell'evento. Quando spuntano i dubbi, il raccolto può essere abbondante. Gli iconoclasti hanno anche attaccato duramente la storia della scoperta da parte di Galileo dell'isocronismo (approssimato) del pendolo – che, come l'esperimento della torre, sfruttava un pezzo d'arredo di una chiesa: una lampada molto simile a quella che ancora oscilla nella cattedrale di Pisa. La sua testimonianza è tuttavia ambigua, poiché Viviani, che racconta la storia, collocò l'osservazione cruciale – l'indipendenza del periodo delle oscillazioni dalla loro ampiezza – quando Galileo era ancora studente, e dunque prima del 1585. La lampada, pesante e costosa (quasi 600 scudi) risale al 1587. Viviani specificò che Galileo determinò l'isocronismo contando i battiti del proprio cuore e battendo con le dita un motivo, sfruttando poi immediatamente la scoperta per realizzare uno strumento per misurare la frequenza cardiaca, «con grande stupore e diletto de' medici di que' tempi»¹⁰⁸. Tale strumento di misurazione, il *pulsilogium*, una sorta di metronomo, venne presentato per la prima volta a stampa nel 1602, in un libro di un medico veneziano, Santorio Santorio. Precedentemente i medici avevano distinto soltanto 49 differenti tipi di battiti: grazie alla combinazione delle frequenze cardiache esatte e di stati d'animo imprecisi di Santorio, tuttavia, ne ebbero ora a disposizione 80 084, migliorando così la pratica della medicina del 160 000 per cento¹⁰⁹. Né gli scontenti peripatetici, tuttavia, né i felici dottori di Pisa, se mai ce n'era uno, fecero alcun cenno al proprio debito nei confronti di Galileo.

A causa delle discrepanze tra il resoconto di Viviani delle avventure del suo maestro con la torre e con la lampada, gli storici vanno cauti quando Viviani è il solo testimone. Alcuni si sono spinti fino ad affermare che egli si sia inventato le cose, e che Galileo fece quegli esperimenti solo nella propria testa¹¹⁰. Così facendo si è esagerato nell'altro senso, e in anni recenti Galileo è stato descritto come uno sperimentatore esemplare, pionieristico¹¹¹. Una cosa si può certamente dire a proposito delle storie di Viviani: se Galileo fosse salito sulla torre pendente e avesse lanciato giù pesi e guanti di sfida di fronte all'università riunita ai piedi della torre, avrebbe dovuto portare la toga. Le autorità insistevano che i professori indossassero le proprie toghe quando si trovavano in città e anche quando lasciavano il proprio incarico all'università, a pena della multa sostanziosa di mezzo scudo. Galileo odiava a tal punto questa imposizione che scrisse un lungo e irriverente poema contro di essa. Il poema dice qualcosa delle sue ricerche e dei risultati da lui ottenuti all'età di 25 anni.

Molte vacche sacre sono state macellate dalla sua tagliente ironia: funzionari dell'università, ecclesiastici, accademici, filosofi, idioti. E molte preoccupazioni giovanili lasciano il loro segno: sesso, vino, vestiti, soldi¹¹². La parodia di Galileo segue lo stile dei poemi svagati a carattere critico-satirico di Francesco Berni, che morì a Firenze molto prima di potersi dispiacere di vedere la propria intera opera inserita nell'Indice dei libri proibiti. Questo non impedì comunque la loro pubblicazione, e Galileo ne aveva un'alta opinione a causa della loro ironia e iconoclastia. Sebbene il *Capitolo contro il portar la toga* di Galileo tragga la propria vivacità dall'insofferenza del suo autore verso la regola della toga e l'ordinaria associazione dell'abito accademico con la pedanteria, il poema seguiva i suoi sonetti più tedious, in quanto non era che un esercizio per dominare una forma letteraria. Una delle tecniche preferite di Berni era quella di trattare un argomento comune con un tono alto, «lodando [così Galileo ne aveva caratterizzato il metodo] le cose più meschine: orinatoï, pestilenze, debiti, ecc.»¹¹³. Galileo adattò la tecnica ai propri fini elaborando una filosofia dei vestiti molto prima che il professor Teufelsdröckh di Thomas Carlyle la riprendesse come se fosse una novità. Galileo seguì inoltre Berni nell'iniziare con la domanda socratica: qual è il sommo bene? Gli scrittori di satire nello stile di Berni amavano ridicolizzare la nozione del *summum bonum*, associandola alla nudità e all'anticlericalismo¹¹⁴.

I filosofi hanno discusso del *summum bonum* per secoli, senza prendere una decisione e senza immaginazione, poiché – scriveva Galileo – non sapevano dove e come cercarlo.

Lo stil dell'invenzione è molto vario;
Ma per trovar il bene io ho provato
Che bisogna proceder pel contrario:
Cerca del male, e l'hai bell'e trovato;
Però che 'l sommo bene e 'l sommo male
S'appaion com'i polli di mercato¹¹⁵.

Se vuoi sapere chi è il peccatore, guarda a chi il prete dà la penitenza; se cerchi le canaglie e i furfanti, «basta che tu conosca i preti e' frati | Che son tutti bontà e divozione». In breve, per conoscere la cosa migliore al mondo, prendi la via più semplice e cerca la peggiore. E la cosa peggiore al mondo è... l'abito. I vestiti sono la fonte di ogni inganno: nei bei tempi andati, ognuno sapeva quanto chiunque altro valesse: una promessa sposa poteva vedere l'equipaggiamento del futuro compagno – e comportarsi di conseguenza: se «lo sposo è troppo mal fornito» e ha «il mal franzese», «gli è forza cambiarle marito». Senza vestiti le tonache bianche, nere e marroni dei monaci non dividerebbero i cristiani; i capisquadra si confonderebbero con gli operai, i patroni con i loro sottoposti. Quando

gli uomini andavano in giro nudi non c'erano conti, marchesi, servi o indigenti. Il diavolo ha inventato i vestiti così come ha escogitato l'artiglieria e le streghe – al diavolo dunque i vestiti! Se questo è il volere di Dio, però, Galileo indosserà la propria toga, come fosse un fariseo o un rabbino: «Non lo pensar, io non son mica Ebreo | Se bene e' pare al nome e al casato | Ch'io sia disceso da qualche Giudeo». È un riferimento agli uomini di Galilea che fissarono gli occhi al cielo all'ascensione di Cristo, non una rivelazione che Galileo, come Newton o Aristotele, fosse ebreo. Senza dubbio è un'affermazione antisemitica: come la tonaca di un rabbino, la toga accademica è un mantello per nascondere ogni sorta di furfanteria: dato che coloro che la indossano si sentono osservati quando entrano in un bordello, soddisfano le proprie necessità in altri modi, certamente più pregiudizievole alla loro salvezza. Per attirare meno attenzione ed evitare il censore dell'università (Cappone Capponi), i togati dottori strisciano per la città a quattro zampe (*carpon carpone*). La toga impaccia chi va di fretta, proprio come l'armatura impediva Ruggiero nei suoi movimenti (ma l'immagine sfuggì a Galileo).

Al lavoro il buon dottore è ugualmente ridicolo:

Non so com'ei non crepi nell'affanno,
Quand'egli ha intorn'a sé diciott'o venti,
Che, per udirlo, a bocca aperta stanno.
A me non par egli essere altrimenti,
Che sia tra i pettirossi la civetta.

Ma non tutte le civette sono uguali: quelle con una toga di velluto sono stimate in maggior grado di quelle che si possono permettere soltanto una toga di lana pettinata. Oh, sospira Galileo, se solo gli uomini fossero fatti come i fiaschi di vino usati nelle taverne, che sono così poco decorati che puoi guardarci attraverso:

E poi son pien di sí eccellente vino,
Che miracol non è se le brigate
Gli da del glorioso e del divino.
Gli altri, ch'an quelle veste delicate,
Se tu gli tasti, o son pieni di vento,
O di belletti o d'acque profumate,
O son fiascacci da pisciarvi drento¹¹⁶.

L'esercizio di Galileo in stile bernesco non migliorò la sua posizione all'università. Un vecchio professore di medicina, che era passato alla Facoltà di Pisa dopo molti anni passati a Padova, Girolamo Mercuriale, lo incoraggiò ad andarsene. Avrebbe dovuto presentare domanda per la cattedra di matematica di Padova, che era vacante dalla morte del suo venerato titolare, Giuseppe Moletti, nel 1588. Mercuriale era stato vicino a Moletti e al suo amico Giovanni

Vincenzo Pinelli, la cui biblioteca costituiva il cuore culturale di Padova. Conoscendo il territorio, Mercuriale sapeva anche che, come scrisse a Galileo, «l'Studio di Padova era il proprio domicilio del suo ingegno». E pagava meglio. Mercuriale avrebbe potuto avvertire Pinelli e i soprintendenti veneziani dell'università del tesoro che avrebbero potuto importare dalla Toscana¹¹⁷. I fratelli Del Monte, sempre fedeli patroni di Galileo, aggiunsero le proprie raccomandazioni e la speranza che Padova portasse Galileo alla ribalta, «perché invero ella non è conosciuta se non da molti pochi». La visita di Galileo a Venezia, nel settembre 1592, fu coronata da successo: i soprintendenti gli offrirono un salario di 180 scudi, tre volte la sua paga a Pisa, per prendere il posto di Moletti. Accettò, a condizione di ottenere da Ferdinando il permesso di lasciare la Toscana. Non era automatico: Francesco, il predecessore di Ferdinando, non aveva consentito a Strozzi, il patrono di Galileo, di lasciare Firenze per mettersi al servizio di un principe polacco, presumibilmente perché ci teneva a non perdere un uomo di tanto valore. Ferdinando non aveva motivo di impedire a Galileo di trasferirsi, né ci sono documenti che indichino che l'università sia intervenuta per trattenerlo. Si poteva fare a meno di un giovane che aveva avuto l'impudenza di scrivere contro la toga che rappresentava la propria posizione¹¹⁸. Galileo lasciò Pisa nell'autunno del 1592 per quelli che più tardi avrebbe ricordato come i diciotto anni migliori della propria vita¹¹⁹.

Capitolo terzo

Vita nella Serenissima

Galileo passò i suoi primi otto anni a Padova ambientandosi e gettando le basi per il futuro, attraverso la costruzione di importanti amicizie, e vivendo una vita relativamente spensierata. Mantenne vivi i propri vasti interessi, imparò come dissimulare e non fece nulla di significativo dal punto di vista scientifico. Intorno al 1600 si caricò di debiti, diede vita a una famiglia, prese in affitto una grande casa, oltre ad avviare un'accademia privata e un commercio di strumenti. In questa seconda fase iniziò a essere afflitto da una malattia ricorrente, accompagnata da una febbre che poteva costringerlo a letto per settimane. Questi attacchi, insieme ai suoi molti impegni quando era in buona salute, esaurirono il tempo che egli poteva dedicare ad attività al di fuori dei suoi obblighi di insegnamento. Ciononostante, con l'aiuto degli amici, riuscì a portare a maturazione i suoi studi sul moto e a sviluppare alcune idee sul sistema del mondo, sebbene nulla di importante venne consegnato alle stampe.

1. Ambientamento.

1.1. Un combattimento per le anime.

Quando Galileo tenne la propria lezione inaugurale nel dicembre del 1592, il personaggio più importante del campus era Cesare Cremonini, il nuovo professore di filosofia, di quattordici anni più anziano di lui (tav. 9). Cremonini era arrivato all'università soltanto un anno prima, con la reputazione di essere un insegnante, un uomo dallo stile raffinato, uno scrittore e un filosofo. Veniva dall'Università di Ferrara, dove era stato molto vicino al duca e aveva stretto amicizia con Tasso; aveva scritto commedie e poemi, capiva di matematica ed era in grado di praticare la medicina¹. La sua lezione inaugurale a Padova trasmette i sentimenti di un professore appena chiamato dalla provincia e l'eloquenza che avrebbe presto portato Cremonini a essere il portavoce della Facoltà. Il tema era banale, lo svolgimento brillante.

Ognuno di noi è un microcosmo dell'universo, disse il professore; dunque l'introspezione può portarci a conoscere tanto il mondo quanto noi stessi: chi conosce sé stesso è un filosofo naturale! Dio è un filosofo, anzi il più coscienzioso dei filosofi, dal momento che la sua esistenza consiste interamente nella contemplazione di sé stesso: «o giovani che siete proprio nel fiore degli anni [...] l'anno in corso è da ritenersi veramente prezioso per voi. [...] E soprattutto questa città di

Padova – entro la quale, in questo asilo di sapienza, non manca alcuna occasione di perfezionare lo studio, tanto di voi stessi quanto dell'intera realtà – è una città per voi estremamente fruttuosa ed assolutamente meritevole del vostro affetto e della vostra ammirazione». La gloria che aveva circondato Atene vive ancora all'Università di Padova, grazie alle generosità e alla perspicacia dei patrizi che hanno governato e governano la Serenissima Repubblica di Venezia: con spese ingenti e grande impegno hanno raccolto qui i più grandi professori provenienti da tutta Italia e anche dall'estero, «a vantaggio dell'intera Europa»². Cremonini era uno dei grandi, preparatissimo nella propria materia, amato dagli studenti e feroce verso i propri colleghi. Una delle sue commedie contro un professore suo collega raggiunge i livelli della satira di Galileo contro la toga in uso a Pisa³. Cremonini era il genere di persona che Galileo amava coltivarsi: studioso preciso, logico esperto, intelligenza vivace, *bon vivant*.

Il glorioso «Bo» – il soprannome dell'università, da una locanda con il simbolo di un bue che sorgeva al suo posto – non era l'unico centro di conoscenza a Padova. Il locale collegio dei gesuiti aveva insegnato grammatica gratuitamente per più di quarant'anni ai ragazzi delle famiglie patrizie quando, negli anni Ottanta del Cinquecento, decise di aprire al pubblico i suoi corsi superiori. I patrizi che desideravano che i propri eredi imparassero la morale accanto alla matematica, e gratuitamente, lo preferivano all'università, dove i giovani mettevano a repentaglio le proprie anime mentre imparavano qualcosa su di esse da Cremonini, e per di più al prezzo di più di 100 scudi all'anno. Nell'estate del 1591 alcuni *bovisti* pensarono di sconfiggere i gesuiti invadendo l'aula in cui si faceva lezione al collegio della Compagnia di Gesù e spogliandosi fino alla nuda verità. I gesuiti se ne lamentarono attraverso gli opportuni canali: i Rettori, piazzati a Padova per controllare la condotta all'università, e i Riformatori, o supervisor generali dell'educazione, che avevano il loro quartier generale a Venezia. Gli spogliarellisti ricevettero un'adeguata punizione e i gesuiti continuarono a fare concorrenza all'università, con la falsa garanzia che le autorità li avrebbero difesi.

Avevano però fatto i conti senza Cremonini: la Facoltà di Lettere designò il suo nuovo filosofo a rappresentarla di fronte ai massimi governanti dello Stato veneziano, il Doge e il Senato⁴. Il discorso che Cremonini pronunciò nel dicembre del 1591 fece eco in tutta Europa. A differenza di quanto aveva detto nel proprio discorso inaugurale, in quell'occasione Cremonini descrisse l'università come un'istituzione in declino a causa di una «Legge di Gresham» [«moneta cattiva scaccia moneta buona», attribuita a sir George Gresham, 1519-1579. *N.d.C.*], in base alla quale un apprendimento mnemonico scadente scaccia una

preziosa e libera ricerca. Già la concorrenza dei gesuiti aveva distrutto le scuole di grammatica di Padova, e lo stesso sarebbe accaduto all'università, così come era avvenuto alla Sapienza di Roma, a meno che il Senato non fosse intervenuto. È compito vostro, disse Cremonini, spostare l'onere dalla scuola allo Stato: volete consentire a un principe straniero (il papa) di mettere in piedi un'università alternativa le cui scadenti attrattive richiamerebbero studenti dalla vostra⁵? Il discorso spinse il Senato ad agire, ed entro la fine dell'anno chiuse i corsi offensivi che venivano tenuti al collegio. I gesuiti, a loro volta, riconobbero una grave minaccia ai propri interessi corporativi. Ne seguì una lunga lotta, che durò fino all'espulsione dell'Ordine dal territorio veneziano nel 1606⁶. La tempesta rese difficile la navigazione di Galileo, che desiderava mantenersi in buoni rapporti con i suoi patroni, favorevoli ai gesuiti, e con i matematici dell'ordine, ma anche con i suoi patroni contrari ai gesuiti e con i fiancheggiatori di Cremonini. La navigazione richiedeva la dissimulazione: in questa mascherata Galileo non poteva avere un mentore migliore di Cremonini: «Pensa come vuoi, – gli piaceva ripetere, – ma comportati come ci si aspetta che tu faccia»⁷.

Il più anziano gesuita coinvolto nella controversia, e forse il suo istigatore, era un uomo che valeva la pena conoscere, Antonio Possevino – il prototipo del gesuita della Controriforma: colto e obbediente, attivo e passivo, generoso e senza scrupoli, che Galileo non riuscì mai a capire⁸. Possevino si era ritirato a Padova nel 1587 dopo un'illustre carriera in cui aveva aperto e coltivato collegi di gesuiti nell'Europa del Nord e dell'Est, allo scopo di realizzare una immensa *Bibliotheca selecta* di letture adatte agli studiosi gesuiti. Nelle sue tre edizioni (1593, 1603, 1607) e molte espurgazioni, la *Bibliotheca selecta* costituì un miglioramento rispetto all'Indice dei libri proibiti, censurando minuzie quali gli strumenti degli stampatori e le lettere miniate. Non anticipò tuttavia la condanna della trattazione copernicana dell'astronomia, raccomandandola in tutte e tre le edizioni. I libri di Vincenzo Galilei appaiono nella sezione dedicata alla musica⁹. Raramente, tuttavia, liberi pensatori di questo tipo trovano un posto nell'elenco di letture consigliate di Possevino¹⁰: per lui «libertà» equivaleva a «licenza». La volontà e gli ordini di Dio, gridava, insieme alla legge mosaica e a quella naturale, condannano la libertà di pensiero come la fonte da cui sgorgano l'eresia e l'ateismo¹¹. «Oh ignobile e miserabile studio della filosofia, se attraverso di esso gli uomini imparano a difendere idee empie e a disprezzare la teologia, madre delle dottrine più vere e sicura guida a un pensare e a un vivere corretti!»¹². Un buon esempio del peggior genere possibile di filosofo è Averroè, «che alcuni folli [commentatori] mettono sullo stesso piano di Aristotele e a uno superiore di san Tommaso», sebbene

sia assurdo, stupido e pernicioso. Ciononostante, Possevino raccomandava Borro, sostenitore di Averroè – indice del fatto che, come altri compilatori minori, egli non leggeva i libri cui si riferiva¹³.

Possevino era terrorizzato dal minimo cenno di oscenità. Raccomandava che dei poeti classici venissero letti soltanto brani selezionati; ellissi come foglie di fico non fanno che eccitare inopportune curiosità. Sarebbe rimasto poco dell'Ariosto. La nudità lo faceva impazzire – e quindi, forse, anche i *bovisti* spogliarellisti. Sosteneva che la ricomparsa del nudo nell'arte («le mostruose immagini di donne nude») erano opera del diavolo, per vendicarsi dell'evangelizzazione del Nuovo Mondo¹⁴. «Chiunque mantenga una qualche onestà di cuore quasi non osa guardarsi svestito». L'uomo aveva dei problemi, esacerbat, forse, dall'aver visto un libro di poesie erotiche e anticlericali che aveva curato inserito nell'Indice¹⁵.

Eppure – siamo ancora con Possevino – come era lecito a Giuditta imbellettarsi dopo alcune misure profilattiche per adescare Oloferne e condurlo alla rovina, «così l'eloquenza, et le scienze da Religiosi condotte alla Rocca, et Cittadella di Dio, come ancelle, sono finalmente come scudi e palvesi per discacciare i nemici, i quali vorrebbero assaltare la Chiesa di Dio»¹⁶. I dipinti, se rispettosi del decoro e accurati storicamente, educano il fedele; l'architettura costruisce chiese e collegi solidi e maestosi; la matematica sottende la musica e i calcoli per la determinazione della Pasqua¹⁷. Nella politica del suo ordine Possevino era sufficientemente liberale da mettersi nei guai: si oppose all'inasprimento del Generale dei gesuiti Acquaviva; si batté, danneggiando la propria reputazione, contro una nuova regola che proibiva agli ebrei convertiti di entrare nell'Ordine; e una volta riconobbe, ancora a proprio danno, che i veneziani non erano del tutto dalla parte del torto negli eventi che portarono all'espulsione del 1606¹⁸.

Tra gli amici più intimi di Possevino c'era Pinelli, il patrizio che aveva sollecitato la chiamata di Galileo a Padova e aveva seguito lo scienziato lungo tutto il processo di assunzione. Poiché durante i primi mesi del proprio nuovo incarico Galileo visse nella casa di Pinelli, ebbe diverse occasioni di incontrare gli amici conservatori del suo ospite¹⁹, come per esempio Monsignor Paolo Gualdo, forse il più forte sostenitore dei gesuiti a Padova. Uno dei fratelli di Gualdo era un gesuita – il discepolo prediletto, si diceva, del più importante teologo dell'ordine, il cardinale Roberto Bellarmino (tav. 9); e anche Gualdo fu vicino a prendere lui stesso i voti. A Galileo piaceva la combinazione, in Gualdo, di una profonda religiosità con il gusto per la conversazione piacevole e un gusto raffinato per le arti. La predilezione di Gualdo per Tasso, che conosceva personalmente, diede loro molto di cui conversare amabilmente. Gualdo e Galileo divennero

buoni amici²⁰. Galileo non aveva alcun desiderio di allearsi con il gruppo pro o contro i gesuiti, né ne avvertiva la necessità, almeno all'inizio. Alla fine, tuttavia, avrebbe dovuto scegliere da che parte stare.

Pinelli era diventato un maestro nel sorvolare sulle differenze tra le persone di cultura. La sua magnifica biblioteca, luogo d'incontro delle migliori e più vivaci menti di Padova e di Venezia, conteneva non soltanto i libri raccomandati da Possevino, ma anche un numero considerevole di testi cattolici critici nei confronti dello spirito tridentino, libri di eretici e oggetti proibiti dalla Congregazione dell'Indice. Le conversazioni si tenevano nelle ricche e pacifiche sale della biblioteca di Pinelli, sotto il vessillo della *Patavina libertas*, o della libertà accademica locale. I nomi di alcuni dei frequentatori abituali della casa di Pinelli possono essere reperiti nel *Liber amicorum* tenuto da Thomas Segeth²¹, che fu suo bibliotecario per qualche tempo. Questo Libro degli amici, compilato intorno al 1599, comprende le firme di Possevino e di Galileo, oltre a quelle di molte altre persone che faranno la loro comparsa più avanti in questa storia: Jacques Badouère (Giacomo Badovere), francese, protestante e studente di Galileo, che in seguito si convertì al cattolicesimo e forse entrò nella Compagnia di Gesù; Marino Ghetaldi, matematico di Ragusa; Lorenzo Pignoria, prete padovano e archeologo precoce; monsignor Antonio Querenghi, patrizio padovano, prete e patrono; e il temibile ed eclettico monaco avversario dei gesuiti, Paolo Sarpi²². I molti amici accademici che comparivano nel libro di Segeth non lo salvarono da una condanna al carcere per aver diffamato cittadini più potenti di questi. Alla fine venne espulso dal territorio di Venezia e riuscì ad arrivare a Praga, dove lo ritroveremo, e qui a raggiungere Keplero²³.

1.2. Insegnare al Bo.

La biblioteca di Pinelli comprendeva i libri e i manoscritti di Moletti, che Galileo studiò mentre preparava la propria lezione inaugurale, tenuta con grande successo nel dicembre del 1592²⁴. Il testo non è giunto fino a noi, ma i suoi elogi sí: quello di Giacomo Contarini, veneziano e patrono delle arti e delle scienze, che di lì a poco sarebbe diventato soprintendente dell'Arsenale dei Veneziani, e quello di un visitatore straniero, allievo di Tycho Brahe²⁵. La lezione inaugurava un corso su un argomento non specificato. Negli anni successivi Galileo tenne corsi basati su gruppi di testi, in sequenza: Euclide e la *Sfera*, come a Pisa (1594-95); l'*Almagesto* di Tolomeo (astronomia avanzata, 1595-96); di nuovo Euclide e la meccanica attribuita ad Aristotele (1597-98); Euclide e la *Sfera* (1599-1600). Come a Pisa, anche a Padova molti dei suoi studenti andavano da

Galileo per imparare l'astrologia di cui avrebbero avuto bisogno per praticare la medicina. Galileo preparava anche oroscopi, alcuni per denaro, ma probabilmente non per cinico calcolo²⁶.

La politica di insegnare facendo riferimento a gruppi di testi ci ricorda che l'intento che l'università si prefiggeva, nella prima età moderna, era quello di disseminare della conoscenza, non di crearne nuova. Se vuoi imparare la filosofia, aveva suggerito Moletti, rivolgiti ad Aristotele; per la medicina, a Galeno; per la geometria, a Euclide; per l'astronomia, a Tolomeo e alla sua scuola.

Se dopo che l'huomo si sarà impadronito delle suddette vie, vorrà per suo passatempo veder quello che gli altri n'han detto, questo si può fare da chi è ocioso o da chi haverà da disputare o da leggere pubblicamente; perché ciò non dee far uno che privatamente insegna, poi che non ha da far altro se non d'imprimere nella mente del discipulo i buoni principii delle arti o delle scienze che egli insegna, né dee per conto alcuno venir impiendo il capo de' suoi discepoli di questioni che non vogliono dir nulla, né di varie opinioni. Sí come a nostri dí a Venetia faceva un valent'huomo, [...] in modo che i suoi discepoli [...] sapevano senza metodo e senza modo disputare molte cose astronomiche e filosofiche a modo di pappagalli, che chiamano le persone senza saper quello che vogliono dire²⁷.

Gli statuti dell'università nel 1607 ponevano la questione in modo più stringato: «Tutti i docenti, a pena di perdere il proprio incarico, devono e sono tenuti a leggere, esporre chiaramente e spiegare i testi degli autori che sono tenuti a insegnare, *de verbo ad verbum*, parola per parola»²⁸.

Il sistema aveva un vantaggio: tutti coloro che passavano attraverso di esso conoscevano, o si supponeva che conoscessero, le stesse cose. E tale sistema sopravvive al meglio, per esempio, nei corsi universitari sulla meccanica newtoniana e sull'ottica ondulatoria. Il neofita non può essere esposto a tutti gli arcani in una sola volta. Il sistema comporta una specie di doppia verità, una per le lezioni e una per il laboratorio – o, nel caso dei colleghi di Galileo, per le conversazioni private o i manoscritti inediti. La doppia verità può portare a posizioni sorprendenti: rimanendo rigorosamente fedele alle regole, Cremonini si guadagnò la reputazione di credere – come insegnava sulla base del *De anima* di Aristotele – che l'anima individuale muoia con il corpo²⁹. Questa era, almeno, la sua verità durante i corsi. Fuori dalle lezioni, dominava la verità della Chiesa, e l'anima diventava immortale. Quale verità trionfa? In quale delle due credeva Cremonini? Nessuno lo sa. I gesuiti, l'Inquisizione e i libertini francesi in cerca di figure paterne ritennero che Cremonini fosse un eretico, poiché credeva – oltre a insegnare – che l'anima fosse mortale, il mondo eterno, Dio indifferente, e altre aberrazioni greche; e a conferma di ciò portarono il suo epitaffio apocrifo, *Caesar Cremoninus hic totus jacet*³⁰. Ma questi ammiratori non avevano accesso ai suoi manoscritti, in alcuni dei

quali egli lottò per dimostrare l'immortalità grazie alla pura luce della ragione³¹. Quei ficcanaso degli studiosi moderni accettano la sua difesa contro le accuse di miscredenza (egli si limitò a insegnare le tesi di Aristotele), che tuttavia egli stesso demolì rifiutandosi di confutare i cattivi testi pagani a sua disposizione con i buoni argomenti cristiani nei suoi libri, che non erano soggetti allo statuto sull'insegnamento. Ma credeva a queste cose greche? Da buon cristiano, disse, «questa è stata, et è la mia intentione, seguendo in ciò la dottrina de' Dottori, et in particolare di S. Thomaso»³². E da buon filosofo? È difficile smascherare Cremonini³³. Ciò che è chiaro è la proposizione, controintuitiva, che per Cremonini – come per Borro e per Buonamici – fare ciò che ci si aspettava da lui era un'espressione della libertà accademica³⁴.

Anche Galileo aveva una verità per le lezioni universitarie e un'altra per i suoi manoscritti. La distanza tra le due non divenne però pubblica durante il suo insegnamento a Padova, in parte perché egli non era del tutto sicuro della sua verità privata (il sistema copernicano), e in parte perché la verità pubblica rilevante (il sistema tolemaico) era generalmente accettata al di fuori dei corsi. Non sono giunti fino a noi programmi o appunti dei corsi pubblici tenuti da Galileo; possiamo però trarre qualche indicazione circa il loro contenuto dai testi che egli redigeva per venderli ai propri studenti privati sugli stessi temi. Questi riguardano la Sfera e le macchine semplici: il primo è interessante perché rimane al livello di un manuale del XIII secolo, la *Sphaera* di Giovanni Sacrobosco, il secondo perché muove dagli aggiornamenti dei *Mechanica* allora attribuiti ad Aristotele. Galileo non fece mai proprie le «ipotesi» cosmologiche alla base della *Sphaera*, ma rivendicò la priorità circa la formulazione del principio pseudoaristotelico in base al quale egli sviluppò la propria presentazione delle macchine semplici.

Secondo Sacrobosco, il mondo è costituito dal consueto nucleo sublunare dei quattro elementi circondato da cieli stratificati, composti di una quintessenza e limitati, all'esterno, da un guscio sferico cosparso di stelle. Ci sono sette strati, contando verso l'esterno a partire dalla Terra, immobile al centro del sistema: uno strato ognuno per il Sole, la Luna e i pianeti, distribuiti nell'ordine delle loro velocità apparenti: Saturno, il più lento a muoversi rispetto alle stelle, occupa la settima sfera; seguono poi Giove, Marte, il Sole, Venere, Mercurio e, nel primo cielo, la nostra Luna. Perché il cosmo ha la struttura di una cipolla? Interpretando Sacrobosco, Galileo rispose come risponderebbe oggi un fisico portato a discutere dei fondamentali: per simmetria! Perché l'universo dovrebbe estendersi più a est, più in alto o più in basso, che in qualunque altra direzione? Non abbiamo bisogno di starci troppo a pensare: vediamo le stelle

muoversi in circolo; l'ombra circolare della Terra sulla Luna; le cime degli alberi delle navi che in mare risultano visibili prima delle loro basi; e così via: sono tutte argomentazioni aristoteliche in favore di un universo a cipolla. A queste Galileo aggiunse l'argomento caratteristico, l'unico accompagnato da una figura nel testo, in base al quale Archimede richiedeva che la superficie del mare, che si regge da sola, poggi su una sfera il cui centro è nell'ombelico del mondo³⁵.

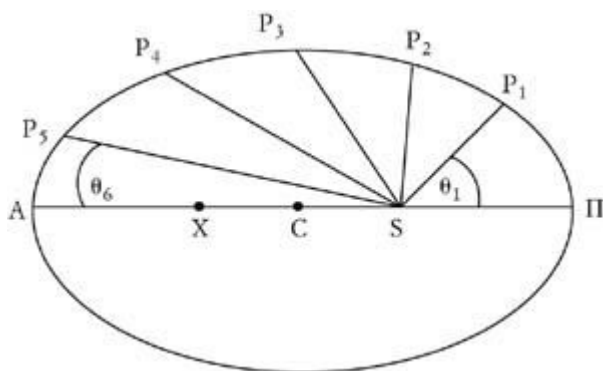
Come sappiamo che il centro della Terra coincide con questo ombelico? Fra le varie ragioni Galileo offre «una molto bella osservazione presa dalle eclissi lunari»: durante queste oscurazioni la Terra si trova tra il Sole e la Luna. La retta che li unisce può guardare in qualunque direzione, come il diametro di un cerchio, per cui «bisogna per necessità che confessiamo, la terra ritrovarsi in diversi diametri, ma diversi diametri non hanno di commune altro ch'il centro, né altro punto che il centro è in diversi diametri, adunque la terra in esso centro è situata»³⁶. Che cosa rispose Galileo allo studente brillante che osservò che se si applicasse il medesimo ragionamento a un'eclisse di Sole si concluderebbe che è la Luna al centro? Non ci è dato sapere. Si preoccupò però di correggere quei «molto grandi filosofi e matematici» come Copernico, che misero la Terra in moto. Non è infatti possibile alcun moto del genere: la Terra non si può muovere per natura in linea retta, poiché per natura deve muoversi verso il centro (una perfetta *petitio principii*, con cui più tardi avrebbe messo alla prova i peripatetici); né può girare su sé stessa occupando sempre la medesima posizione, perché in questo caso gli uccelli non riuscirebbero a starle dietro, gli edifici crollerebbero e gli oggetti non cadrebbero verticalmente. Non aveva detto Moletti che il quadro prospettato da Copernico è una «chimera fra tutte le chimere chimerissima»³⁷? Per concludere la propria argomentazione, Galileo osservò che un sasso fatto cadere dalla cima dell'albero di una nave in movimento colpisce il ponte verso poppa³⁸. Una dimostrazione piuttosto flessibile, come vedremo!

Dopo aver messo la Terra a riposo Galileo abbandonò argomenti appartenenti alla filosofia naturale per preparare i temi utili che ci si aspettava insegnasse: le definizioni dei cerchi sulla sfera (equatore, eclittica, orizzonte, meridiano), le coordinate (latitudine e longitudine celesti), i climi (le fasce comprese tra le latitudini i cui giorni più lunghi differiscono di mezz'ora), le cause delle eclissi e la precessione degli equinozi, l'argomento più avanzato dei suoi corsi³⁹. Sebbene fosse utile per un primo orientamento, la *Sfera* insegnata da Galileo stava allo stato dell'arte dell'astronomia del suo tempo come la fisica per poeti sta alla teoria delle stringhe ai giorni nostri. Un'accurata previsione della posizione dei pianeti richiedeva un apparato matematico che traduceva in termini geometrici due fatti di capitale

importanza, sconosciuti nel 1600: ogni pianeta percorre un'ellisse di cui il Sole occupa uno dei fuochi; e lo fa a una velocità variabile, tale che la linea retta che congiunge il Sole ai pianeti spazza uguali segmenti di ellisse in tempi uguali. Tale sgraziata affermazione, che contiene le scoperte annunciate da Keplero nel 1609, può risultare più chiara alla luce della **figura 3.1**, dove l'orbita $\Pi P_1 P_2 \dots$ A centrata in C contiene il Sole nel fuoco S (l'altro fuoco, X, non è libero). La «legge delle aree» di Keplero impone che il pianeta si muova lungo la propria orbita con una velocità variabile, tale che, se le aree $\Pi S P_1$, $P_1 S P_2$, ... $P_5 S A$ sono uguali, il pianeta impiega intervalli di tempo uguali per spostarsi lungo gli archi ΠP_1 , $P_1 P_2$, ... $P_5 A$. Dato che $S\Pi < SA$, $\vartheta_1 > \vartheta_6$ e il pianeta sembra muoversi più rapidamente (dal punto di vista del Sole) al perielio (Π) che all'afelio (A).

Figura 3.1.

Moto lungo un'ellisse di Keplero (S è il Sole, P un pianeta).



Tolomeo, nell'*Almagesto*, presentò la semplice e brillante approssimazione geocentrica del moto kepleriano mostrata nella **figura 3.2**. Abbiamo la medesima linea degli apsidi $AXCS\Pi$, ma l'orbita è ora un cerchio e il moto del pianeta è regolato dal punto «equante» X, attorno al quale la linea PX gira con velocità angolare costante (l'angolo α cresce di quantità uguali in tempi uguali). Il moto lungo un cerchio «eccentrico» (cioè non centrato sul Sole S), regolato da un equante, è indistinguibile – per eccentricità ε ($\varepsilon = CS/CS\Pi$) piccole – dal moto lungo un'ellisse kepleriana con la medesima eccentricità e la medesima linea degli apsidi. Ne consegue che ϑ si comporta pressoché allo stesso modo nelle **figure 3.1** e **3.2**. Tolomeo incorporò il modello della **figura 3.2** nel proprio sistema geocentrico mettendo la Terra E in S e tenendo conto del moto della Terra facendo ruotare il pianeta P attorno a un cerchio secondario, o «epiciclo», mentre il centro dell'epiciclo, Q, ruota attorno all'equante X nel cerchio eccentrico C (**fig. 3.3**). Galileo doveva insegnare cose eccentriche di questo tipo nei propri corsi regolamentari su Tolomeo.

Fece poi del suo meglio per dimenticarsene: non ci sono eccentrici o equanti nella sua successiva polemica in favore di un sistema eliocentrico. Né si trova, nei suoi lavori successivi, alcun riconoscimento del fatto che il moto kepleriano lungo un'ellisse costituisca un miglioramento tecnico sostanziale sul moto dell'equante lungo un cerchio eccentrico. È un grande tributo all'abilità retorica di Galileo il fatto che egli sia riuscito a mantenere il dibattito sui fondamenti dell'astronomia al livello tecnico richiesto in un corso universitario di base, qual è quello sulla *Sfera* di Sacrobosco.

Figura 3.2.

Moto lungo un cerchio eccentrico (S è il Sole, P il pianeta, X il punto equante).

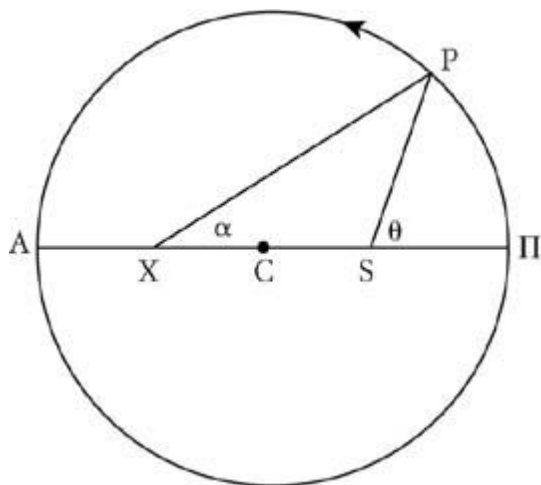
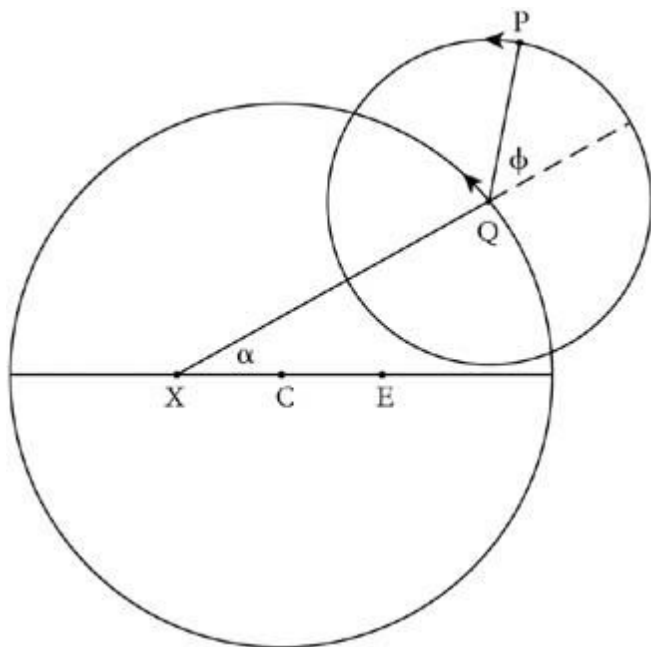


Figura 3.3.

Moto geocentrico (più correttamente, geostatico) con un epiciclo (E è la Terra, P il pianeta, X il punto equante).

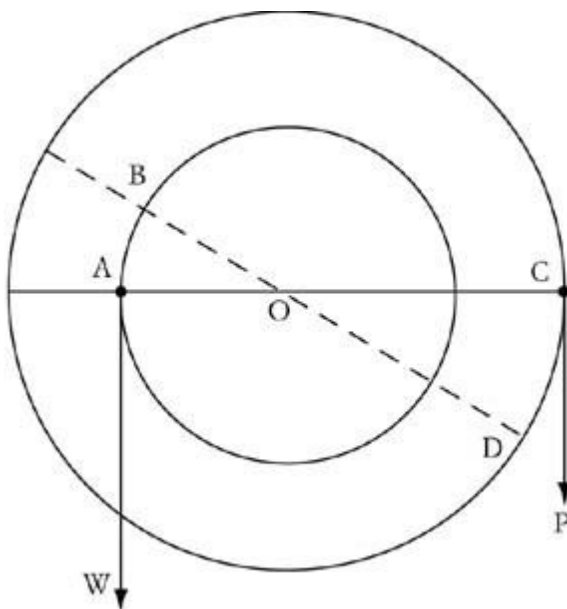


Il trattamento che Galileo fece delle macchine semplici non comportava alcuna doppia verità. Egli rimase fermo alla propria versione della meccanica antica e medioevale così come era stata appena ricostruita da Benedetti, Del Monte e Moletti. Due dei loro lavori, *Le mechaniche* di Del Monte (1577, 1581) e il *Dialogo sulla meccanica* di Moletti (1576) offrono confronti istruttivi con il trattamento svolto da Galileo. (Sono importanti anche alcuni punti delle *Speculationes* di Benedetti (1585), ma dato che non vengono trattati in modo sistematico, ma nel corso di correzioni di affermazioni di Aristotele, essi non costituivano un modello bell'e pronto per Galileo). Del Monte, Moletti e Galileo si basano tutti su un principio pseudoaristotelico: la capacità di muovere è proporzionale alla velocità dell'agente. Moletti chiarisce il principio e lo usa per derivare la legge della bilancia, ricorrendo al sistema ruota-asse illustrato nella [figura 3.4](#). Poiché sollevando il peso W lungo una distanza pari all'arco AB la potenza P deve muoversi lungo una distanza pari all'arco CD , velocità di P /velocità di $W = \text{arco } CD/\text{arco } AB = CO/AO$. È semplice geometria. Si invochi ora il fondamentale principio pseudoaristotelico, in base al quale il sistema è in equilibrio se le velocità sono inversamente proporzionali ai pesi. Dato che le velocità variano anche direttamente, come le distanze, i pesi sono inversamente proporzionali, come lo sono le distanze: $W/P = CO/AO$ – si noti: si tratta della legge di Archimede per la bilancia statica ricavata a partire da considerazioni di tipo dinamico⁴⁰. Come osservò lo Pseudo-Aristotele, il cerchio è costituito da contrari (è al tempo

stesso concavo e convesso, e quando ruota su sé stesso si muove simultaneamente in opposte direzioni), «[così che] non c'è nulla di strano nel fatto che il cerchio sia l'origine di ogni meraviglia». Era però seccante ricavare una regola per l'equilibrio statico da ragionamenti su spostamenti potenziali⁴¹.

Figura 3.4.

Sistema ruota-asse pseudoaristotelico, grazie al quale la potenza minore P solleva il peso maggiore W .



Moletti asserì la propria competenza in tema di macchine semplici, ingegneria idraulica e tecnologia militare, e in tutti i sistemi per far sí che una forza piccola ne muovesse una maggiore. Dato che ogni trucco di questo genere sembra in qualche modo defraudare la natura, Moletti ipotizzò che la parola «macchina» derivasse da «macchinazione». Galileo sarebbe stato molto duro a proposito di questo modo di esprimere lo sfruttamento produttivo delle potenze naturali. Moletti incluse la teoria *de motu* nella meccanica e riuscì a persuadersi non soltanto che tutti gli oggetti cadono con la medesima accelerazione, a prescindere dalle loro dimensioni e dal materiale di cui sono costituiti, ma anche che la fisica aristotelica non poteva essere rappezzata in modo da dare conto di questo fatto. Galileo avrebbe considerato entrambe le proposizioni come fondamentali nella propria revisione delle idee sul moto che aveva sviluppato a Pisa⁴².

Galileo utilizzò il principio pseudoaristotelico delle velocità per muoversi in direzione opposta rispetto a Moletti: dall'equilibrio statico

all'effetto dinamico. Osservando che era sufficiente aggiungere un peso leggerissimo per far pendere la bilancia da una parte o dall'altra, propose di ignorare completamente l'incremento e di porre la forza motrice pari al peso da essa equilibrato. Ne seguiva immediatamente che il sistema ruota-asse, una volta azionato, soddisfa la relazione $OC \cdot P = OA \cdot W$. Ora, mentre Moletti sottolineò la maggiore velocità di P , Galileo richiamò l'attenzione sulla maggiore lentezza di W . In effetti, P deve sollevare P volte il peso W/P . Gli studiosi di meccanica non si erano accorti (secondo Galileo) che la loro arte consente loro soltanto di suddividere i pesi in modo virtuale e lavorare con loro un po' alla volta. L'affermazione che le macchine sono in grado di superare una maggiore resistenza grazie a una forza minore non è solo sbagliata, ma fraudolenta⁴³. Una forza minore che muova un peso maggiore grazie a una macchina deve agire per una maggiore distanza o per un tempo più lungo di una forza di intensità sufficiente a muovere tale peso direttamente: nessuna macchina è più scaltra della natura⁴⁴. Da questa considerazione Galileo dedusse una spiegazione del bisogno del moto nella percossa – spiegazione di cui rivendicò per sé la paternità, e che ritenne fosse la prima spiegazione soddisfacente che ne fosse stata data. Il prodotto del peso di un ariete per la sua velocità è pari al prodotto dell'oggetto colpito per la sua velocità: «quando altrimenti fosse, non pure saria assurdo, ma impossibile». Sarebbe ritornato su questo tema nei suoi ultimi contributi alla fisica⁴⁵.

Come Moletti, anche Del Monte basò la propria teoria delle macchine semplici sul principio «appreso [...] da Aristotele, per cui tutti i problemi di meccanica e tutti i teoremi di meccanica sono riducibili alla [leva e quindi alla] ruota». Nel rendere effettiva questa intuizione Del Monte seguì Archimede, sulle cui imprese leggendarie si dilungò, e il proprio maestro Commandino, «[i cui] commenti puzzavano della lampada di Archimede»⁴⁶. Con tanta ispirazione, Del Monte impiegò cinquanta pagine ad analizzare le conseguenze di abbandonare la condizione non fisica, adottata da Archimede e da Galileo, di considerare i bracci della bilancia come privi di peso⁴⁷. Del Monte fece anche scalpore con il suo studio della puleggia e con la sua estensione al paranco, mostrando come ridurli a una leva. Nella [figura 3.5](#) la puleggia in alto è fissata in F e ognuna delle funi AC e GD sostiene metà di W – a patto di trascurare, come Del Monte decise di fare, il peso delle funi e delle pulegge. Egli osservò che D può essere considerato come fisso (istantaneamente) e quindi come fulcro della leva CD , con forza P e C e carico W in R . Ne segue che $CD \cdot P = DR \cdot W = CD \cdot W/2$, o $P = W/2$: il sistema consente a una forza di spostare un peso doppio rispetto a quello cui essa corrisponde. Una terza puleggia ([fig. 3.6](#)) fornisce un vantaggio meccanico di 3 o 4, a seconda se sia

fissata in alto oppure in basso. Il punto maggiormente interessante, per Galileo, era forse il fatto che Del Monte dimostrasse che la potenza deve spostarsi lungo una distanza $(W/P)s$ se il peso deve essere sollevato di un'altezza s ⁴⁸.

Figura 3.5.

Puleggia con un vantaggio meccanico di 2.

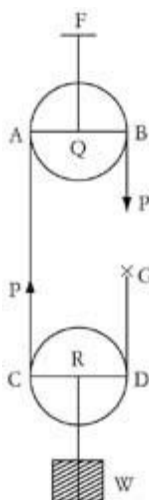
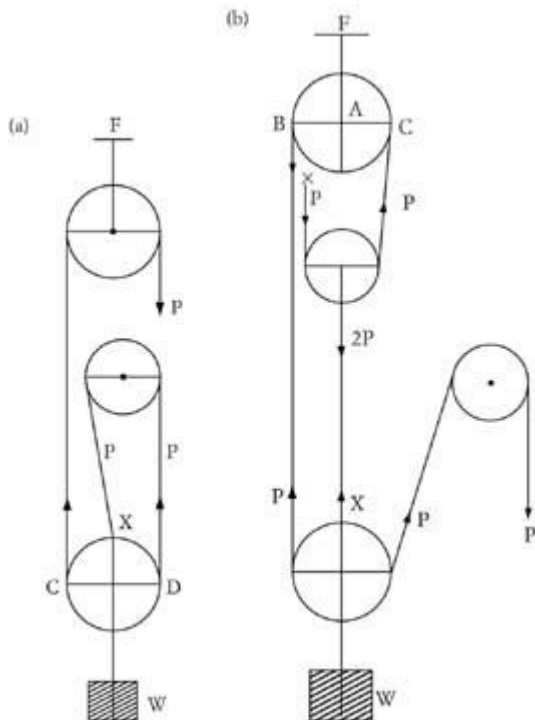


Figure 3.6a e 3.6b.

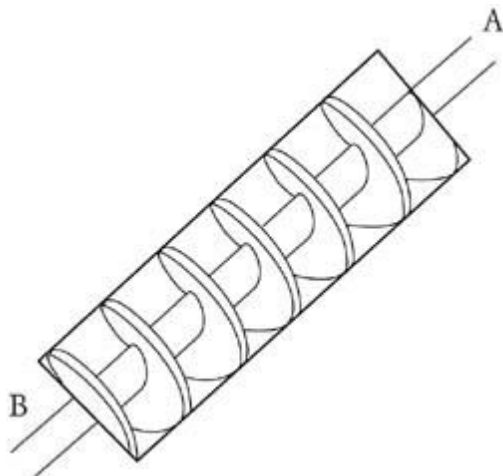
Pullegge con un vantaggio meccanico di 3 e 4.



Galileo accorcì e semplificò il *tour de force* di Del Monte sulle pulegge (come fece anche Benedetti) distinguendo i casi di un numero pari o dispari di pulegge e generalizzando ognuno di essi in riferimento alla legge della leva⁴⁹. Seguì da vicino Del Monte per quanto riguardava il sistema ruota-asse, il cuneo e la vite, mostrando come anche ognuno di essi potesse essere ridotto a una leva. Galileo fece poi un passo più avanti rispetto al proprio modello, in quello che è un resoconto breve e chiaro della vite di Archimede, «la quale non solo è maravigliosa, ma è miracolosa»: un cilindro cavo con pale montate a vite lungo le pareti interne (fig. 3.7). L'operatore immerge la vite in un fiume o in un pozzo con un'inclinazione appropriata e, azionando continuamente una manovella o un ingranaggio, solleva acqua in un flusso continuo dall'estremità superiore del cilindro⁵⁰. In sostanza, *Le mechaniche* di Galileo superò quelle che erano molto probabilmente le sue fonti per semplicità, chiarezza e coerenza⁵¹. Alla fine decise di non pubblicare l'opera per due ragioni, complementari fra loro: non conteneva alcunché di notevole che potesse contribuire alla sua reputazione, ma era abbastanza per farci un po' di soldi ogniqualvolta ne vendeva una copia manoscritta ai suoi studenti.

Figura 3.7.

Una vite di Archimede così come veniva impiegata ai tempi di Galileo; da Ramelli, *Le diverse et artificiose machine* (1588), pp. 178, 361.



1.3. Visite a Venezia.

Quando Galileo prese servizio nel 1592, la Repubblica marinara di Venezia stava attraversando un periodo alquanto difficile in mare aperto. Nonostante la vittoria della Lega Santa (in cui Venezia era alleata con la Spagna e con la Santa Sede) sulla flotta turca a Lepanto, nel 1571, il Mediterraneo orientale rimaneva un posto pericoloso. I pirati turchi e i loro colleghi olandesi e inglesi facevano prigionieri mercanti veneziani in numero sempre crescente. Nel tentativo di mitigare la minaccia, almeno in Adriatico, i veneziani riprogettarono le proprie navi da guerra perché fossero più veloci e manovrabili. Fino alla battaglia di Lepanto nelle triremi veneziane sedevano tre uomini per ogni panca, ognuno con il proprio remo. Questo si adattava a un regime in cui la maggior parte delle persone impiegate sulle navi non era costituita né da prigionieri né da schiavi. Dopo Lepanto, anche i veneziani adottarono il sistema utilizzato da altre marine militari e fecero ricorso a prigionieri, che venivano incatenati in gruppi fino a otto uomini per ogni singolo remo. Questo sistema riduceva gli effetti delle differenze fra i singoli rematori, e proponeva di utilizzare gruppi di otto rematori come una sorta di complesso ingranaggio all'interno di una grande macchina⁵². Gli ufficiali dell'Arsenale di Stato, che costruivano tutte le navi da guerra veneziane, volevano sapere se una qualunque modifica della lunghezza, della forma e del supporto dei remi, oltre che della situazione e della tecnica utilizzata dai rematori, potesse migliorare l'efficienza di tale ingranaggio.

Nel 1593 Contarini, da poco arrivato all'Arsenale, chiese a Galileo in che modo Archimede avrebbe distribuito le squadre e i loro remi⁵³. Era importante il luogo dove era posizionato lo scalmò? Galileo rispose di no, dato che il remo si comporta come una leva, e dunque conta solo il rapporto delle distanze delle forze dal fulcro. Contarini deve essersi sentito fortunato ad avere a disposizione un matematico

di quella statura, dato che Galileo, per suo stesso riconoscimento, era forse la prima persona a comprendere il meccanismo delle remate. La spiegazione standard, offerta da Aristotele nei suoi *Mechanica*, presentava il mare come la resistenza, il rematore come la forza e lo scalmo come il fulcro⁵⁴. Nella versione di Galileo, la nave, che agiva nel punto di appoggio del remo, costituiva la resistenza; l'acqua, nel momento in cui il remo la fendeva, era invece il fulcro. Contarini replicò che ci sarebbe stato bisogno di prendere in considerazione molto più di questo: l'altezza dei banchi di remata, la lunghezza e il contrappeso del remo, il principio che il corpo del remo occupava un terzo della sua lunghezza complessiva, e che la potenza richiesta variava in base alla posizione lungo il corpo del remo stesso. Forse Galileo provò a prendere in considerazione questi fattori. Probabilmente aveva imparato che allungare i remi delle galere non avrebbe funzionato, poiché se fossero stati convenientemente lunghi si sarebbero spezzati, a meno di non renderli tanto spessi che i rematori non fossero poi in grado di muoverli: di nuovo un problema di dimensioni⁵⁵! Galileo fece visita all'Arsenale per vedere le galere in costruzione: le operazioni in un impianto di 60 acri, che potevano dare lavoro a 3000 uomini e produrre 50 navi al mese, fecero su di lui un'impressione duratura⁵⁶.

Mentre era impegnato in queste sfide della meccanica, Galileo presentò domanda per un brevetto relativo a una pompa, azionata da un cavallo, in grado di produrre un flusso continuo d'acqua per irrigare i campi. Ottenne un monopolio per vent'anni; una pompa di questo tipo venne installata nel giardino dei Contarini. Agli stessi anni, 1593-94, risalgono due trattati pratici di architettura militare, che fossero originali dimostrano la preoccupazione di Galileo di fornire ai suoi nuovi patroni i consigli pratici che essi si aspettavano da un matematico che si meritava di essere tenuto⁵⁷. Galileo continuò a fare affari con i Contarini attraverso il loro agente a Padova, che comprava vino da Galileo, fece da padrino alle sue figlie e, forse, aiutò a stilare il contratto di matrimonio della sorella di Galileo, Livia⁵⁸.

Galileo scoprì presto a Venezia altre località per svagarsi, più divertenti dell'Arsenale. Uno fu il palazzo dei fratelli Morosini, Andrea (più tardi uno storico ufficiale di Venezia) e Niccolò, sul canal Grande, vicino a San Luca. Il loro palazzo era sede di un salotto che surclassava, per la qualità dei suoi ospiti, quello tenuto da Pinelli a Padova, nella sua celebre biblioteca. Futuri dogi, patrizi colti e professori universitari, in numero di 20 o 30, si riunivano per conversare liberamente di un gran numero di argomenti⁵⁹. Discutevano molto liberamente di politica: il circolo dei Morosini comprendeva i vertici del partito che era in quel momento ampiamente a capo dello Stato, in particolare i futuri dogi Leonardo

Donà e Niccolò Contarini. Questi *giovani*, come si chiamavano fra loro, focalizzavano le loro politiche sull'ostilità nei confronti di Roma, della Spagna e dei gesuiti, e sulla promozione di buoni rapporti con gli Stati oltre la penisola, in particolare la Francia. La loro idea di cattolicesimo risaliva a Erasmo, flirtava con i protestanti e si opponeva allo spirito tridentino⁶⁰. Sebbene la famiglia Morosini fosse potente, non prevaleva sempre nei momenti importanti. Uno dei frequentatori abituali del salotto, prima dell'arrivo di Galileo, fu il famigerato Giordano Bruno, le cui eresie dogmatiche muovevano da idee copernicane, o spesso le facevano proprie insieme ad altre. Sebbene tali nozioni non fossero giudicate eretiche in sé stesse, chiunque le incoraggiasse poteva essere sospettato di essere colpevole per le sue frequentazioni, e l'orrore per la morte di Bruno sul rogo a Roma, nel 1600, raccomandava prudenza agli innovatori. La lezione fu più dura per quanti sapevano che molti membri dell'influente circolo dei Morosini, Donà compreso, si erano opposti con forza all'estradiizione di Bruno a Roma, ma non ebbero abbastanza potenza di fuoco per sconfiggere l'Inquisizione⁶¹.

Un altro frequentatore abituale dei Morosini, il servita Sarpi (tav. 10), avrebbe costituito per il Vaticano una minaccia più seria di Bruno⁶². Un aneddoto riportato dal confratello servita, discepolo e biografo di Sarpi, Fulgenzio Micanzio, che divenne un amico leale di Galileo, suggerisce quale fosse la sua temibile reputazione. Un giorno, quando Pinelli era costretto a letto dalla gotta, fra Paolo lo andò a trovare. Pinelli, con grande dolore, andò barcollando a incontrare il proprio ospite. Il suo comportamento lasciò sconcertato un altro visitatore, il matematico Marino Ghetaldi: «Perché darsi tanto disturbo per un frate?» Pinelli: «È il miracolo di questo secolo». Ghetaldi chiese allora in quale professione Sarpi eccellesse: «in quella che vi piace», gli rispose. Pinelli propose a Ghetaldi di pensare a un problema difficile e di tirarlo poi fuori con Sarpi a cena. Ghetaldi era capace e preparato, era stato allievo di Clavio, di Coignet e di Viète, l'algebrista; aveva pronta una quantità enorme di problemi recenti fra i quali sceglierne uno particolarmente duro. Fra Paolo non ebbe problemi a risolverlo. Più tardi, Galileo disse di Sarpi che «niuno l'avanza in Europa di cognizione di queste scienze [matematiche]»⁶³. Negli anni successivi sarebbe stato la guida e la cassa di risonanza di Galileo e, molto probabilmente, anche il suo modello di vita. Nei quaderni privati di Sarpi compaiono molte idee simili a quelle più innovative di Galileo in fisica; i suoi studi di algebra non suscitarono tuttavia un interesse corrispondente in Galileo⁶⁴.

Sebbene Galileo non riconobbe ciò che poteva aver preso da Sarpi, altri non furono così reticenti. Il famoso anatomista padovano Fabrici d'Acquapendente, scrivendo dell'accomodazione dell'occhio,

riconobbe che Sarpi, «[un maestro] di tutte le discipline matematiche, specialmente dell'ottica», gliene aveva indicato il funzionamento. La scoperta di Fabrici delle valvole delle vene doveva allo stesso modo qualcosa alle acute osservazioni di Sarpi. Giambattista Della Porta, il drammaturgo e mago naturale napoletano, considerava Sarpi un'autorità sul magnetismo e su quasi qualunque altra cosa: «dal quale d'haverne imparate molte cose, non solo non mi vergognerò confessarlo: ma me ne glorio, per non haver conosciuto in mia vita, di quanti sia andato visitando, mentre sono ito vedendo il mondo, et altri in Napoli han visitato me, né il piú ingegnoso, né il piú dotto, nato solo a divorarsi tutte le scienze, non solo honore, splendore, et ornamento di quella sublime, et inclita Venetiana Republica, ma dell'Italia tutta»⁶⁵.

Sarpi era un uomo di mondo, oltre a esserne l'ornamento: era stato a Roma a rappresentare il proprio ordine in Vaticano, e aveva avuto modo di conoscere in prima persona le espressioni piú rigide della Controriforma e dello spirito tridentino, oltre che le affermazioni papali piú stravaganti in tema di supremazia sui principi. Affermazioni cosí stravaganti, quelle di Sisto V (1585-90), che il papa quasi richiamò alla disciplina l'inflessibile gesuita Bellarmino, futuro cardinale inquisitore e ora santo, per il lassismo delle sue vedute sulle prerogative papali. Considerate le successive relazioni con Sarpi, con cui fu in rapporti amichevoli a Roma, e con Galileo, il suo commento sulle politiche tiranniche di papa Sisto suona profondamente ironico: «Queste sono le cose che hanno fatto perdere la Germania, e metteranno un giorno l'Italia in pericolo di perdersi». Sarpi sfruttò il tempo passato in Vaticano per studiare Copernico e Della Porta, prima di fare ritorno a Venezia nel 1588 per proseguire i propri sforzi per riformare i serviti. I suoi confratelli mostrarono il loro apprezzamento denunciandolo varie volte al Sant'Uffizio con un misto di accuse serie e stupide: per aver indossato il taglio sbagliato di vestiti da lavoro, per aver omesso di pronunciare una certa preghiera, ma anche per le sue frequentazioni di ebrei e francesi, oltre che per aver covato simpatie protestanti e perfino ateistiche⁶⁶.

Intorno al 1600 Sarpi cercò di ottenere una diocesi tranquilla per potervisi ritirare a studiare. Papa Clemente VIII, su cui aveva fatto una notevole impressione, era propenso a concedergliela; ma Possevino, che si trovava con lui ed era estremamente sensibile al minimo sentore di calvinismo, convinse Clemente a rifiutargliela. Il consiglio era buono, nella misura in cui dopo il Concilio di Trento un vescovo aveva altro da fare oltre che coltivare i propri studi e disseminare il dubbio; ma fu anche un cattivo consiglio, perché portò a compimento la trasformazione di Sarpi in un nemico di Roma – un nemico caratterizzato da un'intensità e una pertinacia luterana⁶⁷. Mentre

aspettava l'occasione buona, assumeva quotidianamente dosi di quella che chiamava «medicina morale», o ipocrisia applicata. Come scienza politica, la medicina morale insegnava che la religione sta al corpo della politica come la medicina sta al corpo umano: come il bravo medico a volte inganna i propri pazienti per ripristinarne la salute, così l'uomo di Stato e il prete raccontano storie incredibili, quali la dannazione eterna, per garantire la pace nella società. Come epistemologia, la medicina morale insegnava che tutta la conoscenza è relativa: preferisci l'utile al piacevole; per qualunque argomentazione esiste un'obiezione; rispetta le idee insensate degli altri, perché potresti arrivare a crederci anche tu. Come guida per la vita, la medicina morale raccomandava il travestimento: «una maschera sono costretto a portare, – diceva Sarpi, – per quanto nessuno possa farne a meno, se vive in Italia»⁶⁸. Dietro alla propria maschera, stando al suo *alter ego* Micanzio, Sarpi era un insieme del meglio della filosofia greca: epicurea, stoica, cinica e socratica. «La malattia dell'umanità», – piaceva dire a fra Paolo, – è la simulazione della conoscenza»⁶⁹.

Il più caro amico veneziano di Galileo, anche lui membro del gruppo di Morosini, fu il nobile immortalato come l'ospite dalla mente indipendente nel più importante dei dialoghi di Galileo. Si trattava di Gianfrancesco Sagredo, più giovane di Galileo di sette anni, uomo irriverente e insaziabilmente curioso, che studiò con Galileo negli anni 1597-98 (tav. 11). I due divennero quasi fratelli⁷⁰. Un autoritratto, tracciato da Sagredo nel 1614, delinea alcune delle qualità che Galileo ammirava in lui, e forse invidiava:

Io son gentil huomo Venetiano, né spesi mai nomi di litterato; portai ben affetto e tenni sempre la protetione de' litterati: né attendo avvantaggiar le mie fortune, acquistarmi lodi o riputatione, dalla fama della intelligenza della filosofia et matematica, ma più tosto dalla integrità et buona administratione de' magistrati et nel governo della Republica, al quale nella mia gioventù mi applicai, seguendo la consuetudine de' miei maggiori [...] Versano i miei studii circa la cognitione di quelle cose, che come christiano devo a Dio, come cittadino alla patria, come nobile alla mia casa, come sotiabile agli amici, et come galanthuomo et vero filosofo a me stesso. Spendo il mio tempo in servire a Dio et alla patria, et essendo libero dalla cura famigliare ne consumo buona parte nella conversatione, servitio e sodisfattione degli amici, e tutto il resto lo dedico alle commodità et gusti miei; et se tal volta mi do alla speculatione delle scienze, non credi già V. S. che io mi prosumi concorrere co' professori di quelle, e tanto meno garrire con loro, ma solo per ricreare il mio animo, indagando liberamente, sciolto da ogni obligatione et affetto, la verità di alcuna propositione che sia di mio gusto⁷¹.

Tra le cose in cui Sagredo si concesse di indulgere c'erano lo stuzzicare i gesuiti, il collezionare oggetti d'arte e le avventure con le donne. La sua migliore stuzzicata fu una lunga corrispondenza con un gesuita durante la quale finse di essere una vedova colta da dubbi teologici e con una fortuna a disposizione. Nel collezionare preferiva «[le pitture] fresche, moderne, vaghe et naturali, sí che ingannino

l'occhio, lasciando le affumicate, antiche, artificiose, malinconiche et originali a gli altri piú belli ingegni di me». Questo ci porta naturalmente al suo «casino», un bordello privato dove una signora di carnagione mora accompagnava «un'altra persona bianchissima di anni 18»⁷². Sagredo amava il proprio vino quanto amava le proprie donne, e si diede da fare per entrambi: per il vino, almeno, si procurò il migliore, e per essere sicuro di tracannarselo nelle condizioni ottimali inventò una combinazione di bicchiere da vino e termometro⁷³. La maggior parte di queste informazioni viene da lettere scritte dopo che Galileo aveva lasciato Padova. Dato che però Sagredo non aspettò la mezza età per cominciare con le bevute, possiamo supporre che lui e suo fratello Galileo assaporarono insieme i piaceri di Venezia da giovani. Anche Galileo era un esperto conoscitore di vino, e beveva piú del malinconico studioso di quello che chiamava «il calor del sol che si fa vino»⁷⁴.

1.4. Un po' di immaginazione.

Seguire Galileo e Sagredo tra le ragazze di Venezia richiede una certa dose di immaginazione. Abbiamo degli indizi: una delle attrazioni preferite e piú celebri di Venezia, nel XVI secolo, erano i suoi gruppi di cortigiane. Le donne al livello piú alto di questa attività, le *cortigiane oneste*, che provvedevano ai bisogni dei patrizi e dei visitatori di alto livello, possedevano qualità intellettuali, oltre che fisiche. Quelle tra loro che parlavano piú amabilmente si facevano pagare per la conversazione «quanto per l'intero affare» (come Montaigne imparò con suo grande stupore)⁷⁵. Una cortigiana onesta era in grado di cantare e di suonare il liuto, di leggere e di scrivere e, in alcuni casi ben studiati, di recitare e di comporre poesie⁷⁶. Il caso piú noto di cui ci è giunta notizia è quello di Veronica Franco, i cui clienti comprendevano Enrico III di Francia e altri dignitari di grado inferiore; le sue poesie, che vennero pubblicate, godettero di una qualche popolarità tra i gruppi di uomini colti che ella frequentava; e la cui storia romanticizzata è ora disponibile a tutti su Dvd⁷⁷. Possiamo ragionevolmente collocare persone come Sagredo fra i clienti delle cortigiane oneste.

Dall'altra parte troviamo invece ragazze di buona famiglia, o – come nel caso di Veronica – comunque appartenenti alla borghesia, la fonte di tutte le professioniste in attività a Venezia. Dove ricevessero la loro educazione, in una società in cui anche le donne nobili erano poco istruite, a meno che lo fossero da un parente maschio, rimane un mistero. Veronica imparò certamente qualcosa da sua madre, che le insegnò la prostituzione, ma per quasi tutto il resto fu probabilmente un'autodidatta⁷⁸. Le donne nelle condizioni di Veronica avevano poche scelte attraenti per la vita: potevano mettere insieme una dote, entrare

in un convento o lavorare per la strada. La dote era fondamentale: piú grande era, piú in alto poteva puntare la futura sposa; senza una dote, poteva difficilmente puntare da qualche parte⁷⁹. La vita stessa di Galileo sarebbe stata segnata dall'inflazione delle doti negli anni della sua maturità.

Alcune cortigiane riuscivano a risparmiare abbastanza da mettere insieme una dote e sposarsi. Forse la madre di Veronica fu una di queste capitaliste: aveva abbastanza per dare a Veronica una dote di 100 scudi in contanti, e beni per un valore almeno pari a questo, con cui si poté permettere di acquistare un dottore maturo per la propria giovane figlia. (Si trattava piú o meno della stessa somma che Vincenzo Galilei aveva ricevuto per prendere con sé la sua gentile Giulia). Il matrimonio di Veronica non fu un successo. Rientrata nel mondo senza una dote, al ritmo di 2 scudi ad appuntamento guadagnò rapidamente abbastanza da riuscire a stilare un testamento (all'età di 18 anni!) per trasformare il proprio legatario in un'organizzazione benefica che distribuiva doti di 25 scudi alle ragazze povere⁸⁰. Galileo, piú tardi, fece un'analogia opera di bene, e cosí anche Sagredo. Alcuni lasciti, tuttavia, non potevano fare molto contro la pressione a vendersi e, nel caso ci fosse qualcosa da vendere, contro il desiderio dei giovani patrizi di comprare. Anche lo Stato aveva un interesse in queste transazioni, poich  contribuivano a prevenire l'adulterio tra le classi piú alte e potevano essere tassate. Si diceva che le entrate fiscali su questa forma di commercio mantenevano una dozzina di galere⁸¹.

A Venezia c'erano circa 200 cortigiane oneste tra forse 10 000 prostitute, quando Galileo arriv  in citt . Non era sposato e aveva buone probabilit  di rimanere scapolo; i professori, specialmente quelli di lettere, tendevano a non sposarsi e, in quanto cittadino fiorentino senza grandissime prospettive, non costituiva una buona preda per una famiglia bene di Venezia. Otto anni piú tardi sarebbe diventato il padre di una bambina, Virginia, la prima di tre figli avuti da una donna veneziana, Marina Gamba, che non spos  mai. Una nota scortese del 1604 su di lei la descrive come una prostituta; i certificati di battesimo della seconda figlia, Livia, e del terzo figlio, Vincenzo, la indicano come «Maddona», un titolo a volte attribuito alle (o subìto dalle) cortigiane oneste⁸².

Fin qui le cose certe. Per riempire i buchi possiamo immaginare che, per conservare l'attenzione di Galileo per almeno sette anni (cio  dal concepimento di Virginia, nel 1599, a quello di Vincenzo, nel 1606), Marina non era soltanto bella fisicamente, ma aveva anche un talento per la musica e un certo gusto per la poesia. Le cortigiane poetiche tendevano a favorire, e nei loro scritti a parafrasare o a plagiare, le *Rime* di Petrarca⁸³. Franco sottopose le proprie poesie, cos  ispirate, al giudizio del salotto tenuto dal suo consulente letterario,

nientemeno che il figlio di un doge, il poeta Domenico Venier⁸⁴. Galileo svolse un ruolo simile (ma si tratta di un esercizio di immaginazione) nei confronti di Marina e nei suoi tentativi di comporre *rime*. In qualità di mentore coscienzioso, si dedicò a uno studio attento del Petrarca, così come testimoniano i suoi appunti arrivati fino a noi, che i critici fanno risalire agli anni immediatamente successivi al suo arrivo a Padova⁸⁵. Questi appunti, a differenza dei suoi commenti su Ariosto e Tasso, riguardano soprattutto questioni di metro, di ritmo e di linguaggio, o individuano temi petrarcheschi ricorrenti⁸⁶.

Tra i temi sottolineati da Galileo, l'amore è quello di gran lunga con il maggior numero di annotazioni e di esclamazioni. Si segnò ogni passaggio relativo agli occhi, «stelle che conducono l'amante per via gentil a Dio»; sottolineò descrizioni delle bellezze femminili, in particolare i capelli, specialmente se biondi. Accennò a una lotta interna: i «desiri scacciano amor e virtude»; «donna senza honor non è donna, né viva»⁸⁷. Nelle sue ultime volontà, stilate nel 1570, l'onesta Veronica lasciò un legato a una piccola bambina, forse un'infante che aveva adottato, che lasciava alle cure del «M...i», forse Morosini⁸⁸. Come sappiamo, Galileo era in rapporti cordiali con un ramo della famiglia Morosini; era anche legato ai Venier, due dei quali facevano parte del circolo dei Morosini; uno di loro, Sebastiano, divenne un suo utile e buon amico⁸⁹. Si tratta di una coincidenza del tutto casuale e priva di alcun significato che la piccola beneficiaria del lascito di Veronica si chiamasse Marina, e che avesse circa 30 anni nel 1600, proprio come la Marina di Galileo in quell'anno giubilare.

C'è un lungo poema attribuito a Galileo a proposito di una discussione fra innamorati, di cui il corteggiatore si assume la colpa. I critici lo fanno risalire al 1599, o forse a qualche anno dopo. Il poeta, malato d'amore, non è contento della situazione in cui si trova. In una strofa scrive come se fosse un astronomo atteso al varco dalla fisica:

Il Ciel m'alzò verso le stelle 'l volto
E, come bellezze eterne,
Alle rote superne
Mi chiama; io le sue voci non ascolto,
Anzi, a terra rivolto,
Sol nell'umana indegnità m'affisso;
Un volto, un guardo, un riso,
Ho fatto le mie stelle ed il mio cielo,
E in una chioma bionda
Pare che più s'asconda
L'anima mia che nel suo proprio velo.
Cosí dal mio pensiero,
Non dalle stelle, m'è conteso 'l vero.

Il pover'uomo finisce per amare la propria miseria, secondo un

tropo ricorrente:

Bramo i tormenti miei,
Mentre ch'in fronte alla mia Donna leggo
Che, dal mio strazio vaga,
Null'altro più che 'l mio martir l'appaga⁹⁰.

I sonetti, non datati, cui si accennava prima echeggiano i medesimi temi. Eccone due:

Mentre spiegava al secolo vetusto
Segni del furor suo crudeli ed empi,
Tra gl'incendi e le stragi e i duri scempi,
Seco dicea l'Imperatore ingiusto:
«Il regno mio d'alte ruine onusto
Le gran moli destrutte e gli arsi tempi,
Portin la mia grandezza in fieri esempi
Dall'agghiacciato polo allido adusto».
Tal quest'altera, che sua mente cruda
Cinge d'impenetrabile diaspro,
E nel mio pianto accresce sua durezza,
Armata di furor, di pietà ignuda,
Spesso mi dice in suon crudele ed aspro:
«Splenda nel fuoco tuo la mia bellezza».
[...]

Mentre ridea nel tremulo e vivace
Lume degli occhi leggiadretti Amore,
Picciola in noi movea dallo splendore
Fiamma, qual uscir suol di lenta face:
Or che il pianto l'ingombra, di verace
Foco sent'io venir l'incendio al core.
O di strania virtude alto valore,
Dalle lagrime trar fiamma vorace!
Tal arde il sol mentre i possenti rai
Frange per entro una fredda acqua pura,
Che tra l'esca risplenda e il chiaro lume.
Oh cagion prima de' miei dolci guai,
Luci, cui rimirar fu la mia ventura,
Questo è vostro e del sol proprio costume⁹¹!

L'analogia ottica zoppica forse un po', ma il messaggio sembra chiaro: il povero poeta, armato di immagini tratte dalla filosofia naturale, insegue una provocante bellezza bionda dagli occhi seducenti. Le bionde costituivano il tipo di ragazze preferito nel *Furioso*, nei poemi di Galileo e nei dipinti delle cortigiane⁹². I procedimenti per diventare biondi erano un ingrediente di base della magia naturale: Della Porta ne presentava diversi, oltre a prescrivere un colorante fatto di miele, fecce di vino bianco, olio, celidonia, robbia, semi di cumino, zafferano e briciole di bosso. Applicare ai capelli e lasciarlo così per 24 ore; sciacquare quindi con una lisciva di gambi di cavolo, cenere e paglia d'orzo, «ma la paglia di secale è migliore, perche secondo la continua esperienza delle donne fà il capel

biondo, e risplendente». Per la tintura, occorreranno acqua e sapone, paglia di orzo, fieno greco e tabacco⁹³. Buona fortuna.

Durante i suoi primi anni a Padova Galileo scrisse dei piaceri e delle sofferenze d'amore. Riprese a lavorare a una commedia cominciata forse a Pisa, la cui trama (relativamente semplice) vede come protagonisti Orazio, figlio del ricco commerciante Cassandro, e Fiammetta, figlia di un certo Frosino, innamorati l'una dell'altro. Cassandro proibisce il matrimonio; Orazio, disperato, si allontana. Ritorna tre o quattro anni più tardi, travestito da donna, diventa un servitore nella casa di Frosino «e gode la figliuola amata». Frosino si innamora di Orazio, credendolo una donna; Cassandro, angosciato per l'allontanamento di Orazio, decide di risposarsi; e ovviamente sceglie Fiammetta per moglie. Al suo rifiuto, Cassandro prega la propria serva – che altri non è che il figlio Orazio – di aiutarlo a convincerla. Ciò porta a piacevoli complicazioni che possiamo solo immaginare, dato che Galileo non le descrive. Alla fine Frosino, condotto alla follia dagli inesplicabili rifiuti della propria serva, si butta nel letto di lei, o meglio di lui. A questo punto Orazio si rivela, con enorme disappunto di Frosino, e sposa Fiammetta⁹⁴.

Nello sviluppare questa banale trama durante gli anni del suo incarico a Padova, Galileo la complicò al punto che nemmeno lui riuscì a districare il suo eroe Ulivetta (come ribattezzò Orazio, travestito da donna) dalla rete che aveva costruito. A un certo punto Ulivetta ha due servitori come amanti, a entrambi i quali si promette, cercando allo stesso tempo di evitare le attenzioni dell'innamorato Frosino (ora Tufano); e contemporaneamente ha l'incarico di organizzare due matrimoni, uno dei quali tra suo padre e la sua amante Diana, precedentemente Fiammetta. La trama si sfalda a più di un atto dalla fine⁹⁵. Un critico moderno ritiene che se fosse stata completata la commedia sarebbe stata leggera ma piacevole, un altro che essa non contenga nulla, e che nelle «gioiviali e assai licenziose pagine di quest'abbozzo nulla emerge, nemmeno in potenza, di quella figurazione ideale del vero, umano e storico, per la quale una commedia addiviene e rimane una grande opera d'arte»⁹⁶.

Galileo può aver avuto da Della Porta l'ispirazione a rivedere e a elaborare ulteriormente il suo dramma pisano; questi era infatti conosciuto per le sue commedie tanto quanto lo era per i suoi trucchi. Si incontrarono all'inizio del 1593; e se dobbiamo credere a quel genio mezzo matto di Campanella, erano presenti anche lui e Sarpi. Questo formidabile quartetto aveva in comune una disposizione verso il libero pensiero e il fatto di essere tutti inestricabilmente coinvolti nell'armamentario disciplinare della Chiesa cattolica. Quando si incontrarono, la Congregazione dell'Indice aveva da poco messo al bando una delle commedie di Della Porta, sebbene la Congregazione

del Sant'Uffizio lo avesse precedentemente avvertito di preferire le sue commedie alla sua magia⁹⁷. Campanella era già stato imprigionato dall'Inquisizione per aver messo in ridicolo un'ingiunzione papale molto saggia, con cui veniva scomunicato chiunque avesse rimosso, senza permesso, un libro dalla biblioteca del convento. (Alcuni dicono che venne accusato anche di reati meno gravi, quali aver letto alcuni filosofi sospetti e aver avuto un comportamento informale). Una volta rilasciato raggiunse Padova, dove stava studiando quando il quartetto si incontrò; sarebbe nuovamente incappato in guai con l'Inquisizione per la maggior parte dei trent'anni che seguirono, nei tanti processi in cui fu imputato⁹⁸. Quanto agli altri, Sarpi sarebbe stato scomunicato e quasi assassinato, e Galileo sarebbe stato condannato al carcere a vita, a piacimento del Sant'Uffizio. La loro colazione di lavoro avrebbe fatto venire l'acquolina in bocca a un inquisitore (tavv. 8 e 20)⁹⁹.

2. Condizioni stazionarie.

2.1. La famiglia.

Nel 1599 Galileo comprò una grande casa, con un giardino e una vigna, in via dei Vignali (ora via Galileo) nei pressi del Santo, il grandioso complesso religioso di Sant'Antonio di Padova¹⁰⁰. Aveva bisogno di spazio per alloggiare un ramaio dell'Arsenale, Marcantonio Mazzoleni, che assunse perché fabbricasse utensili di casa. C'erano anche la famiglia di Mazzoleni e alcuni studenti benestanti che alloggiavano presso di lui per lezioni private. Dato che alcuni di loro avevano i propri servitori e i propri cavalli, Galileo deve aver avuto un'intera casa a disposizione e un personale discretamente numeroso quando l'impresa fu in piena attività. Una lettera del 1607, indirizzata a un possibile futuro studente e pensionante, ci permette di avere un'idea di come si fosse organizzato: la casa non era affollata né dispendiosa, scrisse Galileo, dato che in quel momento ospitava in modo continuativo soltanto uno studioso, che risiedeva lì da quattro anni e che sarebbe rimasto ancora per altri due, il suo indolente fratello e il loro paggio¹⁰¹. Era un periodo di relativa bassa stagione: per i due anni compresi tra il novembre 1602 e l'ottobre 1604 Galileo ospitò 16 studenti, con il loro seguito di 17 servitori. La maggior parte andava da lui per lezioni private sull'uso del compasso militare e sulle fortificazioni, trattenendosi per il tempo richiesto dalla loro capacità di apprendere o per quello imposto dalla loro disponibilità economica. Forse Galileo arrivava ad avere fino a dieci pensionanti alla volta. Nel biennio 1602-604, oltre ai 16 studenti ospitati a casa propria, dava lezioni ad altri dodici, alloggiati altrove. La maggior parte di loro comprò il suo compasso¹⁰². Di solito le entrate provenienti dall'affitto

delle stanze, le rette e le vendite degli strumenti ammontavano a una cifra maggiore dello stipendio di Galileo, che nel 1599 fu portato da 180 a 320 scudi¹⁰³. Nel complesso, negli anni 1599-1600 le entrate per la vendita degli strumenti furono di 1060 lire, o 212 scudi (a Venezia 5 lire equivalevano a 1 ducato). In base a questa cifra calcolava le spese: 90 scudi per l'affitto, la stanza e l'alloggio per Mazzoleni e la sua famiglia, la remunerazione dei servitori, il riscaldamento, i materiali, e così via¹⁰⁴. Dato che, come professore, non era tenuto a pagare la tassa sul vino, queste entrate gli avrebbero consentito di vivere con una discreta agiatezza¹⁰⁵.

Aveva tuttavia anche altre spese. Durante il suo primo anno a Padova Galileo dovette equipaggiare il fratello Michelangelo per un viaggio in Polonia alla ricerca di lavoro, acquistare un vestito nuovo per Livia e accontentare le richieste del genero circa il saldo della dote di Virginia¹⁰⁶. Nel 1593 questo parente un po' difficile aveva minacciato Galileo di mandarlo in prigione se non fosse ritornato a Firenze con il denaro. Galileo tornò e prese a prestito 200 scudi per saldare il debito¹⁰⁷. Ma questo era niente: nel 1600 Livia, che viveva infelicamente in un convento, ricevette un'offerta di matrimonio. Galileo non poteva fare nulla per la dote, come disse alla madre, perché ancora una volta aveva dovuto provvedere a equipaggiare Michelangelo, che era rientrato a Firenze nella speranza di ricevere un incarico a corte, per un viaggio e per il lavoro; i costi previsti ammontavano all'intero stipendio annuale di Galileo. Se quindi a Livia non piaceva dove si trovava, avrebbe potuto cambiare convento; poi, quando Michelangelo avrebbe potuto dargli una mano con le spese, qualora lei avesse ancora desiderato sposarsi, avrebbe potuto uscire e «provare le miserie di questo mondo»¹⁰⁸. Livia ricevette presto una nuova proposta e, con la promessa di Michelangelo di darle una mano, Galileo acconsentì, molto generosamente, a versare la dote esagerata di 1800 scudi. Il matrimonio si celebrò a Padova nel gennaio del 1601. Per novembre Livia era incinta e il nuovo genero di Galileo, Taddeo Galletti, divenne impaziente. Galileo chiese allora a Michelangelo di impegnarsi legalmente a versare la propria quota: scrisse infatti di essere decisamente a corto di denaro. Michelangelo non poteva però contribuire e Galileo fu costretto a prendere in prestito altri 600 scudi e a chiedere un anticipo sullo stipendio, così da coprire le spese correnti e gli obblighi che si era assunto per assistere i propri parenti¹⁰⁹.

Le cose non migliorarono granché neppure quando, nel 1606, lo stipendio di Galileo aumentò fino a 520 scudi. Apparentemente i Riformatori dovettero ricevere qualche garanzia da Sagredo e da Venier, che avevano prestato entrambi dei soldi a Galileo e conoscevano la sua situazione economica, prima di concedere

l'aumento¹¹⁰. Ciononostante nel 1608 Galileo doveva ancora 1600 scudi ai suoi generi, uno dei quali (Galletti) aveva anche cercato di portarlo in tribunale a Venezia, e forse altrettanto ai suoi altri creditori¹¹¹. A tutto questo si devono aggiungere i costi della stessa famiglia di Galileo che, al termine del suo incarico a Padova, comprendeva Marina e i loro tre figli, che Galileo battezzò con il nome di suo padre e delle sue sorelle: Virginia, nata nel 1600, ora conosciuta come «la figlia di Galileo»; Livia, nata nel 1601; e Vincenzo, nato nel 1606.

La famiglia non viveva tutta sotto lo stesso tetto. Un professore che viveva in condizioni di palese concubinaggio sarebbe stato anomalo, anche se nel periodo in cui Marina e Galileo erano insieme i patrizi potevano convivere con le proprie compagne senza riprovazione da parte della società. Questo tipo di situazioni non era però favorito dallo Stato, in quanto portava alla nascita di troppi figli illegittimi, o dalla Chiesa, in quanto si opponeva alla disciplina tridentina, che nei casi più ostinati prevedeva anche la scomunica – tanto che molte persone che avevano iniziato un rapporto irregolare erano poi sottoposte a pressione e decidevano di sposarsi¹¹². Marina e Galileo non lo fecero, forse a causa della differenza nelle loro posizioni sociali. Potrebbe essere significativo il fatto che Marina diede alla luce Virginia nel periodo compreso tra il respingimento della prima proposta di matrimonio fatta a Livia e l'accettazione (nel gennaio del 1601) della seconda, di Galletti: lo stile di vita di Galileo potrebbe aver accresciuto il costo di un marito rispettabile per Livia. Michelangelo riteneva che Galileo avesse sacrificato le proprie possibilità di una vita familiare regolare per sistemare le proprie sorelle: «So che direte che dovevo lasciar star di tor moglie, et considerare alle nostre sorelle», scriveva in risposta al rimprovero avuto da Galileo per essersi sposato nonostante il debito pendente di 1400 scudi per la dote della comune sorella Livia¹¹³.

Uno dei modi più efficaci che Galileo aveva per fare soldi era quello di tracciare oroscopi, per i quali era solito far pagare ai propri studenti 60 lire (12 scudi). Il suo libro cassa per il 1603 registra cinque transazioni di questo genere¹¹⁴. La sua fama come autore di oroscopi gli portò richieste, e senza dubbio pagamenti più sostanziosi, da parte di cardinali, principi e patrizi, compresi Sagredo, Morosini e qualcuno che si interessava a Sarpi. Scambiò lettere con l'astrologo del granduca, Raffaello Gualterotti, e, nei casi più difficili, con un esperto di Verona, Ottavio Brenzoni¹¹⁵. Almeno in un'occasione i pronostici astrologici di Galileo raggiunsero il livello di precisione della previsione, da parte di Retico, allievo di Copernico, della caduta dell'Impero ottomano e di quella, fatta da Keplero, della morte di Wallenstein. Si trattava della scoperta che il pianeta Venere aveva un

influsso decisivo sul carattere di Sagredo: Galileo non aveva però bisogno di consultare le stelle per sapere che il suo amico era «gentile, sereno, allegro, benevolo, pacifico, socievole e amante del piacere» e un po' troppo dedito alle donne¹¹⁶.

L'esecuzione corretta di calcoli astrologici richiedeva di stabilire le rispettive forze di tutti i pianeti, sulla base di molteplici fattori: distanza angolare rispetto ai punti cardinali (ascendente, *Medium* e *Imum coeli*, discendente) e fra di loro; i loro rapporti rispetto ai segni zodiacali, di cui Galileo prese in considerazione una mezza dozzina di tipi (signore, sesso, fazione, *facies*); i loro movimenti, se veloci o lenti, ascendenti o discendenti, diretti o retrogradi; e la loro collocazione rispetto alle «case», le sezioni dello Zodiaco tagliate dall'orizzonte, dal meridiano, da certi cerchi ausiliari e associati a vari aspetti della vita¹¹⁷. Il fatto che Galileo si dedicasse a questa attività anche quando non era pagato per farlo suggerisce che egli vi attribuisse un qualche valore. Tre di questi calcoli svolti gratuitamente riguardavano le sue figlie e sé stesso.

Galileo calcolò il proprio tema natale per il pomeriggio del 16 febbraio 1564 almeno due volte, e una volta per il 15, se il tema che egli indicò come appartenente a «Georg: Giocomi[o]» dovesse risultare anch'esso suo. Tutti e tre i temi concordano sulle cose importanti: l'ascendente di Galileo è il Leone, il suo Sole è nei Pesci (in un caso nell'Acquario) nell'ottava casa (la morte), e Saturno e Giove sono in congiunzione e retrogradi in Cancro nell'undicesima casa (risentimento). Anche un astrologo novello può vedere che sono qui all'opera cattive influenze. Non sorprende che Galileo fosse depresso. Non possediamo la sua spiegazione del significato della combinazione di due pianeti retrogradi collocati sfavorevolmente nel Cancro, del combattivo Marte che guarda in cagnesco l'oroscopo dall'alto dei cieli, o del Sole e dei pianeti inferiori che sono sommersi nei Pesci discendenti. Un astrologo perspicace, però, ha recentemente interpretato uno dei sonetti di Galileo come una sorta di riassunto poetico del significato del suo tema natale¹¹⁸. Ecco:

Fiamme vibrando, la celeste flamma
Col leone infocato in alto ascende;
Tace ogni aura suave, e 'l mondo incende
Questa che muove d'Austro ardente vampa.
La terra sotto, e, sopra, il cielo avvampa,
Tal che di doppio ardor l'aria s'accende;
E i pesci dal calor, che in mar s'estende,
L'altissimo profondo a pena scampa.
Gli augel, le fere, e 'l lasso gregge vinto
Cercan antri, spelonche, valli oscure,
Che agli infocati rai chiudan le porte.
Ma te, misero cor, di fiamme cinto,
Nel seno ardente che fia che assicure?
Altro non credo mai, che fredda morte¹¹⁹.

In questa prospettiva, quello che sembra un lamento in stile petrarchesco sarebbe un commento sugli aspetti e le prospettive di una persona nata in un giorno molto caldo di luglio. Nonostante la felice trovata dei pesci in difficoltà, è improbabile che questa poesia rappresenti fortissime influenze sul neonato Galileo, che era nato a febbraio.

Sappiamo esattamente come Galileo interpretava i temi in cui il Sole entra in Leone, dato che le sue figlie nacquero in agosto. Ecco che cosa dicevano le stelle di Virginia¹²⁰:

Sui costumi di Virginia.

In primo luogo [...], sebbene Saturno, Mercurio e la Luna, in luoghi separati e che non si guardano con nessun aspetto, denotino una certa discordia fra la potenza razionale e quella emotiva, poiché tuttavia Mercurio è molto forte e si trova in un segno dominante [la Vergine], e la Luna invece è debole e in un segno obbediente, la ragione dominerà sugli affetti.

Saturno, indicatore dei costumi, è fortissimo, cosa che promette costumi onesti e severi, benché misti di un qualche veleno. Questo, tuttavia, viene mitigato e temperato dal benefico aspetto sestile del felice Giove con Mercurio fortissimo. Questo la rende inoltre capace di sopportare fatiche e fastidi, solitaria, taciturna, frugale, attenta alle proprie comodità, gelosa, tuttavia non sempre veritiera nelle promesse.

Anche il Sole, ben collocato [nel proprio segno dominante, il Leone] conferisce una certa autorevolezza alla persona e una certa superbia di costumi.

La Spica nell'ascendente aggiunge arguzia e religiosità. Anche la Bilancia, segno umano, conferisce umanità e mansuetudine.

L'ingegno.

Quanto all'ingegno, Mercurio, fornito di parecchie dignità, promette intelligenza; e in quanto si associa a Giove, aumenta la sapienza, la prudenza e l'umanità.

Saturno, a sua volta felice e potente, aiuterà soprattutto la memoria.

Anche la Bilancia, che ascende con parecchi pianeti, favorisce l'ingegno e... [il manoscritto si interrompe qui].

Un anno più tardi Galileo dovette ripetere l'operazione:

Sui costumi di Livia.

Mercurio e la Luna, in segni separati, denotano una certa discordia fra la potenza razionale dell'anima e le disposizioni dei sensi; tuttavia Mercurio molto ben collocato [nella Vergine, in congiunzione con Giove e in sestile con Venere] supera la debole Luna, così che la parte emotiva risulta del tutto soggetta a quella razionale.

Mercurio, qui significatore dei costumi, congiunto con Giove, grazie a un benigno aspetto sestile partile di Venere, promette affetti e costumi alquanto eleganti e degni di elogio.

Anche Spica, che precede Mercurio, aggiunge arguzia unita a finezza e religiosità; si distinguerà pertanto anche per l'acutezza dell'ingegno, sarà docile, cauta, in grado di fare ogni cosa con abilità, poetessa, matematica, autodidatta, buona imitatrice, capace di adattarsi a qualsiasi circostanza e persona.

L'ingegno.

Mercurio nell'angolo, fortissimo sull'ascendente, indica un ingegno idoneo a ogni cosa; grazie al suo accostarsi a Giove ne aumenta la sapienza, l'onestà, l'ingenuità, l'erudizione, la prudenza, l'umanità.

Il sestile di Venere aumenta poi in modo mirabile la vivacità, la grazia nel parlare e dei costumi.

Per la cattiva posizione della Luna, corre però il rischio di capire bene le cose ma di fare poi delle scelte sbagliate, di dare agli altri buoni consigli e a sé stessa pessimi.

Sebbene Galileo avesse calcolato gli aspetti significativi di entrambi i temi in dettaglio, le sue interpretazioni si basavano quasi esclusivamente sulle posizioni dei pianeti rispetto all'orizzonte e uno nei confronti dell'altro, e sull'associazione consueta di Mercurio con la ragione e della Luna con l'emotività. In entrambe le natività, trovandosi Mercurio in segno cardinale (la Bilancia, casa dell'equinozio d'autunno) e accompagnato da altri pianeti, è in una buona posizione per imprimere il proprio spirito razionalizzante, con più forza e piacevolezza nel caso di Livia, quando i suoi compagni sono benefici (il Sole, Giove), che nel caso di Virginia, quando essi sono malefici (Marte, Saturno). In entrambi i casi, la separazione tra Mercurio, simbolo di razionalità, e la Luna, simbolo di emotività, è di circa 90 gradi, che comporta una qualche opposizione e suggerisce un po' di disarmonia. Ma Livia non aveva granché da preoccuparsi, dato che la sua cattiva Luna, essendo sotto la Terra e in opposizione alla sua casa, è molto debole. Le variazioni nella posizione della Luna e nei compagni di Mercurio sono responsabili delle differenze nei caratteri delle due ragazze.

Questa analisi discende direttamente dalla più autorevole fra le guide astrologiche, il *Tetrabiblos* di Tolomeo: «delle caratteristiche dell'anima, le qualità razionali e intellettive vengono sempre ricavate dalla posizione di Mercurio, mentre le facoltà sensoriali e irrazionali vengono analizzate [...] dalla Luna». Più forte è Mercurio, più acuto l'intelletto; più incisiva la Luna, più nitidi si manifestano i tratti femminili del carattere. Gli effetti della buona compagnia si ricavano dalla descrizione che Tolomeo fa di Mercurio alleato con Giove: i nati risultano essere «colti, amanti della conversazione, della geometria, delle scienze, poeti, oratori [...] morigerati, generosi [...] riflessivi, pieni di prestigio». Se in aspetto benefico con Venere, Mercurio produce «cultori delle arti, della filosofia, capaci di comprendere, talentuosi, poetici, amanti delle Muse [...] sagaci, pieni di risorse, riflessivi, intelligenti, fortunati, veloci nell'apprendere, autodidatti». D'altro canto, Saturno e Mercurio rendono le persone, nel migliore dei casi, «ficcanaso [...] amanti dell'arte medica, mistici [...] scaltri, petulanti, precisi, sobri, affabili, amanti delle cose pratiche, in grado di raggiungere i propri scopi»; e, nel peggiore dei casi, «pettegoli, pieni di rancore, spietati nell'animo, dediti alla fatica, pieni di odio per i famigliari, sadici, cupi»¹²¹.

L'interpretazione fornita da Galileo tralasciava molte delle questioni solitamente indicate dalle geniture, quali la lunghezza della vita, la fortuna, le malattie. Una cosa era supporre che le influenze planetarie

potessero imprimersi nelle anime dei nuovi nati, ben altra trarre dal cielo indicazioni per gli eventi futuri. L'astrologia poteva essere utile senza fare previsioni. La tua genitura indica forse una certa sensibilità al Sole? Allora ritirati in un luogo fresco quando il Sole è in Cancro. «Et con queste conditioni, – diceva Moletti, il predecessore di Galileo, – si debbono i giuditii de gli Astrologi credere, et non in altra forma»¹²². Il grado della fiducia personale accordata da Galileo all'astrologia è tanto difficile da divinare quanto la sua politica: che vi aderisse nella forma in cui vi ricorreva nel calcolare le geniture delle figlie sembra probabile; che vendesse o offrisse consigli di carattere astrologico per altri venti anni o più è incontestabile; e la precisione delle sue previsioni, anche quando fatte «quasi da scherzo», poteva stupire i destinatari¹²³. *Sed contra*, il modello di Galileo, Sarpi, dopo aver studiato l'astrologia con attenzione e favore, l'aveva dichiarata spazzatura: «Io tengo poche cose per ferme, sí che non sii parato a mutar opinione: ma se alcuna cosa ho per certa, questa n'è una, che l'astrologia giudiziaria è pura vanità»¹²⁴.

2.2. L'Accademia.

La morte di Pinelli, nell'agosto del 1601, privò Padova del suo cuore letterario. Lasciò le proprie collezioni a un parente napoletano, il duca Cosimo di Acerenza, anch'egli affetto da bibliofilia. Il duca impegnò tre navi per trasportare l'eredità a Napoli; i pirati ne catturarono una e non coltivando alcuna propensione per la lettura sfogarono la propria frustrazione gettando in mare un terzo dei libri. Alcuni pescatori recuperarono parte delle rarità e le inviarono a Napoli. Nel frattempo il duca morì e la vedova vendette il patrimonio a un'asta che vide la Società di Gesù e l'Arcivescovo di Milano, il cardinale Federico Borromeo, scontrarsi per aggiudicarselo. Borromeo fece la puntata più alta e portò in sicurezza a Milano la vincita, che andò a costituire il nucleo di una biblioteca che prese il nome di quello che era stato il suo vescovo, sant'Ambrogio. L'Ambrosiana, celebre per le sue collezioni, ospita tuttora la parte della biblioteca di Pinelli che sopravvisse ai bombardamenti della Seconda guerra mondiale¹²⁵.

Quando il vecchio Pinelli morì, se ne presentò uno nuovo. Si trattava di Antonio Querenghi, che era stato compagno di università di Sarpi e aveva fatto ritorno nella natia Padova nel 1597, come canonico della cattedrale. Nel frattempo aveva fatto amicizia con il futuro Clemente VIII e con altri influenti prelati, e aveva anche iniziato a mettere insieme una biblioteca. Era un classicista, un poeta, un teologo e un matematico entusiasta; come il suo buon amico Gualdo, poi, amava le battute e i gesuiti: «monsignore è un gentiluomo amator della quiete e del riposo, stima il letto per il quinto

elemento, nemico dei peripatetici; né pensa mai in altro che per ritrovar quell'arte di Archimede di poter far andar una barca per terraferma, per poter andar in gondola a suo piacere, anco per terra»¹²⁶. Il circolo di Pinelli divenne quello di Querenghi; ne facevano parte Gualdo, Sarpi, Galileo e Pignoria¹²⁷. La biblioteca di Querenghi non era neppure metà di quella di Pinelli (3000 volumi contro 6500), ma era piú ricca di testi sospetti: edizioni straniere, magia e astrologia, con particolare attenzione verso le opere, editate o manoscritte, del consumato astrologo Girolamo Cardano. Senza dubbio conteneva anche una copia della bolla di Sisto V, del 1586, «contro l'astrologia giudiziaria e ogni altra sorta di divinazione». Galileo avrebbe trovato nella biblioteca di Querenghi tutto ciò che gli fosse servito per tracciare i temi natali di Virginia e di Livia, compresi i commenti di Cardano al *Tetrabiblos* di Tolomeo¹²⁸.

Querenghi e i suoi amici si incontravano anche all'Accademia dei Ricovrati, una società di dotti creata nel 1599. I suoi 26 membri fondatori elencavano i propri nomi in ordine di merito, così come lo aveva determinato il principale fondatore, il giovane abate (e monsignore) Federico Cornaro. Quali erano i suoi titoli? Era stato educato a Padova nelle «professioni tutte a vero gentil'huomo convenientissime». Cornaro collocò Galileo al quindicesimo posto, otto sotto Cremonini¹²⁹. Il gruppo passò i suoi primi due anni a rendersi interessante e a mettersi in mostra. A una messa nella chiesa del Santo seguì un'inaugurazione pubblica e solenne, cui parteciparono tutti gli alti funzionari della città, i professori dell'università e, eccezionalmente, le loro mogli. C'erano pochi relatori e molta musica. Poi, gli accademici passarono alle cose serie che li avrebbero tenuti occupati per mesi: il progetto delle *imprese*, degli emblemi e dei motti specifici per ciascun membro, e il logo aziendale per ognuno di loro. Durante una sessione molto riservata del 23 maggio 1600 Galileo ricevette il delicato incarico di controllare, rivedere e, se necessario, respingere le *imprese* dei suoi colleghi. Dato che lo scudo e il motto dovevano dimostrare la cultura, l'intelligenza e la bravura del suo possessore, evidentemente Cornaro teneva in alta considerazione la competenza e il *buon gusto* di Galileo e, per quanto possa sembrare sorprendente, la sua diplomazia¹³⁰.

Galileo diede anche una mano per il logo aziendale. Che cosa sarebbe stato appropriato per un gruppo che si definiva *ricovrati*, cioè ospiti di un ospedale (psichiatrico)? Prendendo sul serio questo riferimento, Galileo scelse come suo nome accademico *Abbatutto*, «depresso», forse avendo in mente le proprie condizioni finanziarie e famigliari. Come *impresa* per l'Accademia un antro a due ingressi, con la scritta *bipatens animis asylum*, «ospedale per anime con due ingressi»¹³¹. Le persone perspicaci avrebbero potuto riconoscere in

queste parole la parafrasi di un verso della *Consolazione della filosofia* di Boezio, e nell'illustrazione una scena dell'*Odissea* di Omero. Boezio aveva scritto: *Hoc patens unum miseris asylum*: «Qui un disgraziato può trovare rifugio dai propri dolori». La disgrazia in questione è quella di tutti coloro che sono vittime dei propri sensi, in tutti i sensi: dipendenza dalle cose materiali, fiducia nelle impressioni sensoriali, ignoranza del bene e del vero¹³².

L'antro arioso apparteneva alle naiadi, una sorta di ninfe acquatiche. Aveva un simbolismo complesso: un ingresso, verso nord, accoglieva gli esseri umani; l'altro, rivolto a sud, soltanto gli dèi. L'antro conteneva un reticolo di pietra e un alveare¹³³. Sembra che l'Accademia dei Ricovrati fosse un antro di naiadi in cui Galileo e le ninfe sue compagne potessero essere curati dalle loro malattie attraverso il duro lavoro e l'illuminazione divina. Querenghi specificò la natura del duro lavoro che era loro richiesto: inizia in una caverna più celebre, quella della *Repubblica* di Platone, dove le persone prigioniere dei propri sensi percepiscono la realtà soltanto in maniera molto vaga, attraverso l'ombra proiettata sulle pareti della caverna. La via d'uscita inizia con l'aritmetica: «Non entri nessuno che non conosca la geometria», si leggeva all'ingresso dell'Accademia di Platone; «Non esca nessuno che non conosca la geometria», si leggeva all'uscita della caverna di Omero.

Galileo rimase attivo nell'Accademia dei Ricoverati per alcuni anni, arrivando nel 1602 a ricoprire il ruolo di censore dei libri che gli venivano sottoposti per ricevere l'*imprimatur*¹³⁴. Ma lui, Cremonini e altri seri intellettuali se ne allontanarono quando i loro colleghi iniziarono a occuparsi delle questioni con cui Galileo si era divertito durante i suoi anni sabbatici: qual è il miglior modo per fare la corte a una ragazza? È possibile amare più di una donna allo stesso tempo? Il Rinaldo di Tasso è mosso più dall'amore o dall'onore¹³⁵? Galileo aveva cose più serie da fare nel tempo libero: lezioni private, vendita degli strumenti, ricerca spasmodica. Uno degli spasmi riguardava il magnetismo. Sembra sia stato Sarpi a iniziare: da esperto di magnetismo e amico di eretici, lui era forse stato il primo lettore italiano dello stimolante *De magnete*, opera di William Gilbert, medico della regina Elisabetta I. Pubblicato a Londra nel 1600, questo libro contiene la prima ricerca sistematica, condotta lungo un ampio arco di tempo, in una qualsiasi branca della filosofia naturale. Molti degli esperimenti di Gilbert usavano una *terrella*, un modellino della Terra fatto con un magnete di forma sferica, grazie al quale l'autore dimostrava, fra molte altre cose, che un ago magnetico in grado di ruotare attorno a un asse orizzontale si inclinava al di sotto dell'orizzonte quando veniva posto su un meridiano magnetico. Per dimostrare il fenomeno, Gilbert muoveva un *versorium*, un corto ago

da bussola opportunamente girato, attorno alla sua *terrella*. La misura dell'angolo di inclinazione richiedeva, in aggiunta, che il magnete fosse perfettamente sferico, i poli ben definiti, l'ago molto corto e perfettamente magnetizzato, e il *versorium* collocato esattamente sul meridiano magnetico. Il grande problema era poi quello di trovare una legge che mettesse in relazione l'angolo di inclinazione con la latitudine.

Lo spostamento angolare μ del *versorium* a una latitudine φ rispetto al suo orientamento all'equatore equivale a φ piú δ , che misura l'inclinazione (fig. 3.8). Ai poli $\mu = 180^\circ$, dato che ognuna delle sue componenti è pari a 90° . Gilbert attribuì il fenomeno a un nuovo ente fisico, una speciale virtù magnetica, «un'influenza a liberarsi e a ruotare»¹³⁶. A Sarpi piacque il mistero del magnetismo, che utilizzò spesso per illustrare la difficoltà epistemologica di ragionare di entità fisiche che non possiamo direttamente osservare con i sensi. (Possiamo vedere un magnete attirare della limatura di ferro e sentire se uno ci cade sul piede, ma non possiamo rilevare direttamente il magnetismo). Ai filosofi naturali, che ritenevano che il magnetismo fosse una qualità occulta irriducibile (ovvero che dovesse la propria azione a una causa nascosta), Sarpi rispose che è occulta soltanto nel senso che un cieco non la può vedere¹³⁷. Con informazioni sufficienti, l'occhio della mente potrebbe cogliere la sua natura piú profonda. L'inclinazione osservata da Gilbert puntava a fenomeni profondi, e fra Paolo vi applicò la forza della propria mente.

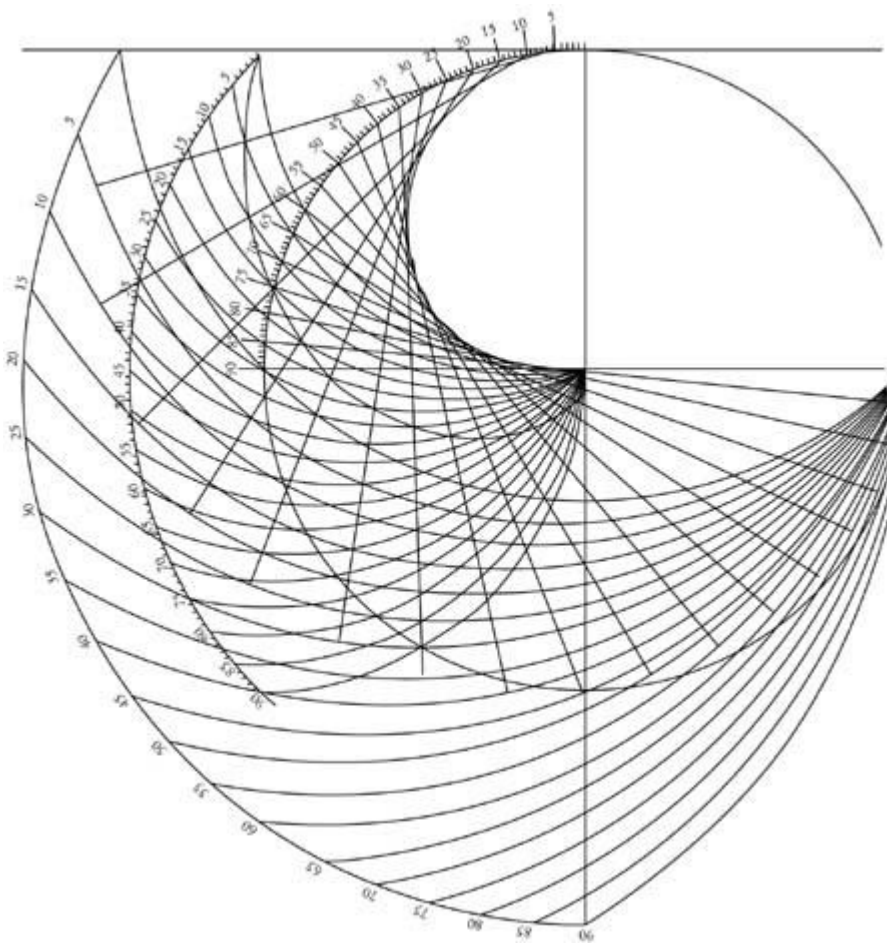
Figura 3.8.

La variazione di un angolo di ampiezza δ quando un ago magnetico si muove dall'equatore (M_1) alla latitudine φ (M_2) su un magnete sferico centrato in C.

granduca Ferdinando, che ne voleva uno in grado di strappare la spada dalla mano di un uomo forte, o, almeno, sopportare un peso in ferro equivalente al proprio.

Figura 3.9.

Una illustrazione che Sarpi non riuscì a spiegarsi. Il cerchio piú interno è la terra; le rette (tranne quella verticale) indicano l'inclinazione e i numeri la latitudine. La costruzione divide μ in φ e δ , o lo farebbe se μ fosse noto. Da Gilbert, *De magnete* (1600), p. 240.



Durante la contrattazione sul prezzo, Galileo si dedicò a sviluppare ulteriormente l'aspetto esteriore del magnete. Quando lo ricevette, il doppio Rodomonte poteva reggere cinque libbre, poco piú del suo stesso peso¹⁴¹. Attraverso un'ingegnosa applicazione delle indicazioni fornite da Gilbert sul modo in cui poter migliorare la resa, e grazie alla propria inventiva caparbia, quando Galileo lo inviò a Firenze, nella primavera del 1608, era riuscito quasi a raddoppiare il peso che il magnete era in grado di sollevare¹⁴². Aggiunse anche alcuni strumenti e vari pezzi di ferro magnetizzati, per dimostrare la forza

del magnete, «oltre a qualche altro stupendo scoprimento fattovi da me». La pietra meritava un posto nella vetrina del Granduca: suggerì che portasse inscritte le parole *vim facit amor*, «l'amore dà potere», per indicare la giurisdizione data da Dio ai governanti giusti e illuminati. Si trattava di una progressione tipica di Galileo: da un interesse episodico in un problema di fisica portato alla sua attenzione da amici o studenti, allo sviluppo di strumenti per gli affari, per degli omaggi o per la ricerca, fino ad alcuni risultati di tutto rispetto, «miracolosi, maravigliosi», conferiti proprio quando potevano essere di maggior beneficio per un povero professore¹⁴³.

Gli studenti dell'accademia privata di Galileo comprendevano molti stranieri, diversi dalla terra di Copernico, e alcuni seguaci, una sorta di studenti già laureati, che avevano motivo di trattenersi a Padova¹⁴⁴. Fra questi ultimi, due monaci del monastero benedettino di Santa Giustina, che divennero suoi discepoli. Dom Girolamo Spinelli avrebbe collaborato con Galileo e Querenghi nel 1605, in una risposta (firmata con pseudonimi) a un filosofo che aveva avuto la sfrontatezza di contestare dei matematici; dom Benedetto Castelli (tav. 9) divenne quasi un figlio per Galileo, un consigliere in cui egli riponeva grande fiducia, un agente personale e, a sua volta, un collaboratore che si firmava con uno pseudonimo. Austero ma non privo di senso dell'umorismo, devoto e assolutamente leale, una volta propose, da bravo monaco, di bruciare i libri dei nemici di Galileo¹⁴⁵. Il più in vista tra questi malfattori fu un altro seguace, Baldassar Capra, che commise il peccato di pubblicizzare lo strumento dalla cui vendita Galileo ricavava il maggiore profitto, il suo compasso geometrico e militare, senza preoccuparsi di dichiarare che lui, Capra, non ne era stato l'inventore. Lo strumento consentiva a chi lo usava di calcolare velocemente molte cose utili. Per proteggere il proprio monopolio, Galileo dava a ciascun acquirente una copia manoscritta delle indicazioni su come usarlo; dato che il manualetto di istruzioni non conteneva figure, non aveva molto senso senza lo strumento. Con entrambi, «chiunque, dotato di intelligenza nella media», avrebbe potuto utilizzarlo¹⁴⁶. Vediamo.

Il compasso di Galileo è costituito da due bracci piatti, su cui sono indicate delle scale radiali, uniti tra loro a un'estremità (fig. 3.10): fa calcoli basandosi sulle proporzioni, a seconda dell'angolo a cui è aperto. Richiede, normalmente, la soluzione della proporzione $x:a = b:c$. L'operatore legge le distanze b e c «longitudinalmente», lungo le due scale simmetriche, o «linee aritmetiche», segnate sui bracci del compasso, e apre il compasso fino a quando la distanza «trasversale» a è esattamente uguale alla distanza tra i punti che indicano b . Allora la distanza «trasversale» tra i punti che indicano c è pari a x (fig. 3.11). Galileo spiegò come applicare questa tecnica per disegnare carte in

scala e per effettuare la conversione tra valute diverse (dai ducati veneziani alle lire fiorentine, in quello che è facile pensare sarebbe stato l'esempio da lui proposto), e l'interesse composto (ripetendo più volte la medesima operazione)¹⁴⁷.

Figura 3.10.

Il compasso proporzionale di Galileo, in uno schema che mostra il significato della misura trasversale; da Baldassar Capra, *Usus et fabrica circini cuiusdam proportionis*, Pietro Paolo Tozzi, Padova 1607.

Oxford, Museo di Storia della Scienza di Oxford, per gentile concessione del Museo.

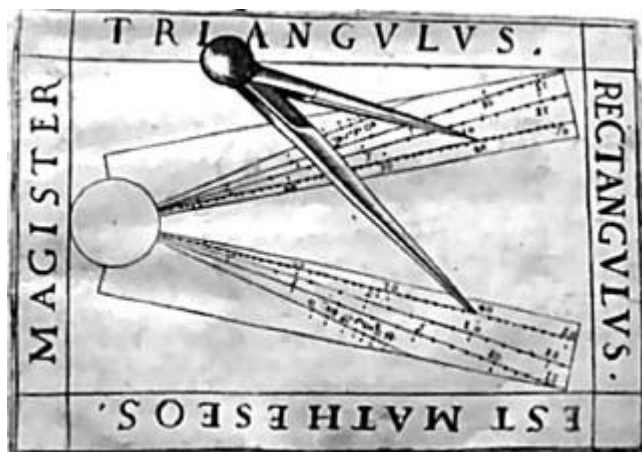
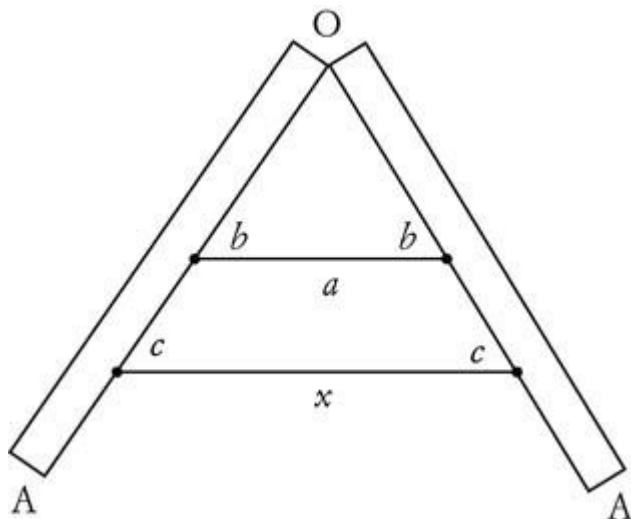


Figura 3.11.

Il compasso di Galileo, aperto per calcolare $x = ab/c$ utilizzando le «linee aritmetiche» (lineari).



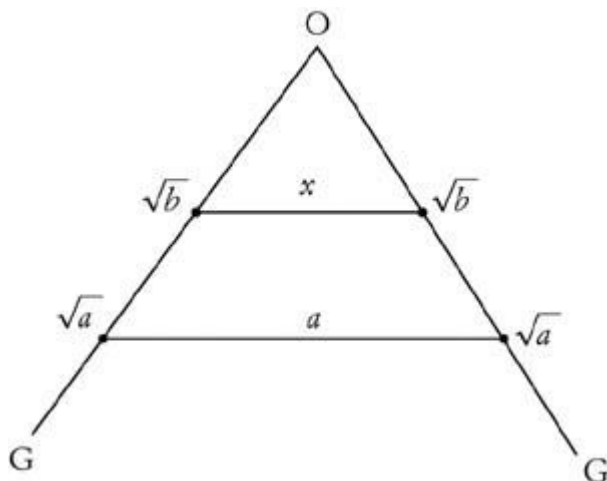
L'idea di un calcolatore tascabile in forma di compasso non era originale di Galileo. Tra i suoi predecessori, come autori o come

diffusori, c'erano Pinelli, Moletti, Giacomo Contarini, Coignet e, soprattutto, Guidobaldo del Monte: questi condividevano un interesse diffuso per gli strumenti di misura e di calcolo utilizzati da agrimensori, costruttori e militari – un interesse che, stando alla bibliografia pubblicata nel 1604 da Levinus Hulsius, già studente di Galileo, aveva prodotto settanta libri sull'argomento nel corso dei precedenti cinquant'anni¹⁴⁸. I meriti particolari della variante di Galileo erano nella natura e nella disposizione delle sue scale, che subirono varie modifiche tra la prima versione dello strumento, descritta a Pinelli nel 1597, e quella definitiva del 1604. Le linee aritmetiche vennero aggiunte per ultime, apparentemente a causa delle difficoltà relative al calcolo di aree (in agrimensura), pesi e volumi (in artiglieria), che ponevano problemi più urgenti e difficili. Le linee aritmetiche trasformarono uno strumento specialistico in uno strumento adattabile a una grande varietà di calcoli¹⁴⁹.

Per gestire le aree Galileo incise delle «linee geometriche» che indicavano le radici quadrate dei numeri interi compresi tra 1 e 50; grazie a esse, trovare il medio proporzionale tra a e b , cioè la soluzione dell'equazione $x^2 = ab$, non avrebbe potuto essere più semplice: si segnano i valori di $\sqrt{a}$ e $\sqrt{b}$; si apre il compasso in modo tale che a sia pari alla distanza trasversale tra i due punti che indicano $\sqrt{a}$; x è allora la linea che collega i due punti che corrispondono a $\sqrt{b}$ (fig. 3.12). Poniamo di avere un numero Q di soldati da disporre in un rettangolo i cui lati sono in rapporto 5:3. Di quanti soldati deve essere largo, e di quanti lungo, il battaglione? Galileo ridusse il problema a quello di trovare il valore di x tale per cui $15x^2 = Q$. Nell'esempio da lui fornito, $Q = 4335$, che Galileo arrotondò a 4300 e scrisse come $43 \cdot 100$. Quindi, $5x = 50\sqrt{(Q/100)} \cdot \sqrt{15} = 50\sqrt{(43/15)}$. Il lato frontale del battaglione, pari a $5x$, è dunque la distanza trasversale tra i punti che indicano $\sqrt{43}$ quando il compasso è aperto in modo tale che 50 sia la distanza tra i punti che indicano $\sqrt{15}$. Il lato frontale è dunque formato da 85 soldati; con 30 anziché 50 trasversalmente, il fianco del battaglione conta 51 soldati e l'esercito 4335¹⁵⁰.

Figura 3.12.

Il compasso aperto per calcolare $x = \sqrt{ab}$ usando le linee «geometriche» (indicanti le radici quadrate).



Si passa quindi alle «linee stereometriche», che indicavano le radici cubiche dei numeri interi fino a 148. Le operazioni necessarie per ingrandire o ridurre un solido, per estrarre la radice cubica e per trovare i medi proporzionali non aggiungono nulla di nuovo¹⁵¹. Accanto alle linee stereometriche, il compasso di Galileo dava il suo aiuto maggiore agli artisti della guerra: le «linee metalliche» indicavano infatti l'inverso delle radici cubiche delle densità dei materiali. Volete conoscere quanto pesa una statua d'argento con dimensioni uguali a una di marmo che pesa Q libbre? Dovete allora trovare x tale che $x:Q = \delta_{Ag}:\delta_{Ma}$. Volete conoscere il peso di una palla da cannone di un qualunque materiale e di una qualunque dimensione a partire dalla conoscenza delle dimensioni e del peso di una palla da cannone standard, e quindi delle relative cariche necessarie per spararle¹⁵²? Non faccio qui i conti per timore che questo libro possa finire nelle mani sbagliate.

Il compasso di Galileo aveva anche un lato posteriore, con linee per i problemi geometrici, quali per esempio trovare il lato di un poligono regolare da inscrivere in un cerchio dato, quadrare un cerchio o una figura rettangolare, e – qui stava la novità – «linee addizionali» per trovare le aree di segmenti di cerchio. Dopo essersi impadronito di tutte queste tecniche, lo studente era solo a metà del corso: poteva acquistare da Galileo un ulteriore accessorio per trasformare il compasso in uno strumento per l'agrimensura, utilizzabile per calcolare le distanze dalle postazioni dei nemici o per aggiustare l'elevazione delle armi da fuoco. L'accessorio era un quadrante simile a quelli già in uso da tempo, ma rivisto perché si adattasse al compasso aperto a 90° . Le istruzioni di Galileo comprendevano indicazioni per trovare altezze e distanze; in questo caso venivano forniti anche dei diagrammi, presumibilmente perché non c'era nulla di nuovo rispetto alle tecniche e al repertorio abituale¹⁵³.

Galileo non datò le proprie istruzioni, né Mazzoleni firmò o datò i compassi che realizzava. Questa svista, insieme al fatto che Galileo non inventò da zero il proprio strumento, scoprì il fianco ai pirati dell'accademia. Nel 1603 Galileo venne a sapere che un olandese, Jan Eutel Zieckmesser, andava in giro dimostrando il funzionamento di un compasso simile al suo. Galileo sfidò Zieckmesser a un duello sui rispettivi compassi, da svolgersi nel palazzo dei Cornaro. I testimoni presenti si trovarono d'accordo che da quasi tutti i punti di vista le due armi erano state costruite indipendentemente, e decretarono un pareggio¹⁵⁴. Poi fu il caso di Capra: questo mascalzone aveva avuto lezioni sull'uso del compasso dallo stesso Galileo, che riteneva avesse la stoffa per diventare un buon astrologo, e aveva ottenuto copie del manualetto di istruzioni e dello strumento da Giacomo Alvisi Cornaro, nella cui casa si erano tenute le lezioni. Di lì a poco Capra si procurò anche un'autorevole copia a stampa delle istruzioni: Galileo aveva corso il rischio di pubblicarle per assicurarsi l'appoggio del principe ereditario dei Medici, Cosimo, cui aveva dato lezioni private sull'uso del compasso nell'estate del 1605, e a cui aveva dedicato il manualetto di istruzioni e lo stesso strumento. Minimizzò il rischio di un utilizzo non autorizzato pubblicandone solo 60 copie, prive di illustrazioni, stampate privatamente in casa propria. Ma queste precauzioni non scoraggiarono Capra, che ristampò il libretto in una parafrasi latina, con un disegno molto bello che illustrava l'utilizzo della misura trasversale (fig. 3.10)¹⁵⁵.

Con altrettanta sfrontatezza, il padre di Capra, un medico ciarlatano, diede una copia del plagio a Cornaro. Avvertito da quest'ultimo, Galileo raccolse le testimonianze di Sarpi, Querenghi e altri, ai quali aveva mostrato le varie versioni del compasso nel corso dei dieci anni precedenti, e si mise d'accordo con Capra per interrogarlo di fronte alle autorità accademiche sulla conoscenza dei principî alla base del funzionamento del compasso. Povero Baldassarre! Non passò l'esame: le autorità confiscarono il suo libro e lo buttarono fuori dall'università¹⁵⁶. La cosa non soddisfò Galileo, che ripubblicò una breve e aspra confutazione delle tesi di colui che lo aveva tanto irritato¹⁵⁷.

La ferocia del contrattacco di Galileo tradisce il suo estremo bisogno del denaro che il compasso gli portava: nel 1610 aveva venduto circa 300 copie dello strumento; a 150 lire ciascuno, gli avevano reso 4500 lire all'anno per oltre un decennio. Se le spese per i materiali e per lo stipendio di Mazzoleni ammontavano a metà di tale cifra, ne ricavava al netto circa 2000 lire o 400 ducati all'anno, cioè metà dello stipendio che percepiva dall'università in quel decennio. E prevedeva che le entrate dovute allo strumento sarebbero aumentate: militari e poeti cercavano il suo consiglio per la loro arte; da Firenze

arrivò la richiesta, da parte di un generale che aveva appena fatto ritorno da un assedio vittorioso, di un aiuto per l'artiglieria; da Venezia lo raggiunse la richiesta di un altro soldato, Pietro Duodo, di un corso di studi di matematica per una nuova scuola militare veneziana, chiamata Accademia Delia, in cui si sarebbe insegnato l'uso del compasso militare. Curiosamente, il primo docente di matematica dell'Accademia, Ingolfo de' Conti, non si era potuto permettere di ricevere lezioni private da Galileo¹⁵⁸. Sebbene però la posta in gioco fosse alta, l'interesse economico da solo non sembra sufficiente a spiegare la cattiveria della risposta a Capra, che lo stesso Galileo, più tardi, avrebbe giudicato eccessiva. Come risulterà chiaro, la causa mancante dev'essere cercata nelle stelle e in una questione d'onore.

2.3. La Chiesa.

C'era un altro traditore nella Scuola Galileiana. Il 21 aprile 1604 Silvestro Pagnoni, che aveva lavorato per Galileo per un anno e mezzo come copista, si presentò «spontaneamente» – che significava spesso, come in questo caso, dietro esortazione del proprio confessore – davanti all'inquisitore più vicino. La sua coscienza lo obbligava a confessare che il suo ex datore di lavoro faceva oroscopi. Pagnoni dichiarò inoltre, e spontaneamente, che durante i 18 mesi da lui trascorsi a casa di Galileo vide il suo maestro andare a messa una sola volta, e soltanto per andare a parlare con il suo amico monsignor Querenghi: «non so che lui si sia confessato et comunicato mentre son stato in casa sua». Domanda: «Con chi pratica familiarmente questo Galileo?» Risposta: «Col Cremonino quasi ogni giorno et [cosa non compromettente] col clarissimo signor Giacomo Alvisi [Cornaro]». Il mascalzone riconobbe quindi che Galileo non lo aveva mai trattato male e che, a suo modo di vedere, sebbene fosse un cattivo cristiano, Galileo credeva in «cose della fede». Inquisitore: «Voi havete detto di sopra che esso Galileo nelle natività che fa, lui fa el suo giudizio fermo: questa è un'heresia; come potete dire adonque che nelle cose della fede lui creda?» Pagnoni capì al volo e colpì di nuovo: «Io so che ha detto questo et che fa el suo giudizio fermo nelle natività, ma non so mò che questo sia stato deciso heresia»¹⁵⁹.

Pagnoni arricchì poi la propria testimonianza con alcuni preziosi dettagli circa i rapporti di Galileo con la propria amante e la propria madre. Durante una visita a Galileo nel 1603-604, Giulia aveva ingaggiato Pagnoni per spiare il proprio figlio. Trasmise quindi doverosamente le sue confidenze all'inquisitore:

Ho ben inteso da sua madre che lui mai si confessa et si comunica, la qual me lo faceva delle volte osservar le feste se andava alla messa, et io osservandolo, in cambio de andare alla messa andava da quella sua putana Marina veneziana [...] Io credo che la madre sia stata al Santo Officio a Fiorenza contra detto suo fiolo,

et [o perché?] la strapazza dicendole villanie grandissime: putana, gabrina [...] sua madre mi ha anco detto che in Fiorenza glie fu mandato un cartelo a casa dal S. Officio.

La prima parte è senz'altro vera. E probabilmente anche la parte su Firenze merita di essere creduta¹⁶⁰.

Le autorità veneziane si resero conto facilmente che Pagnoni aveva agito per ripicca, e che le sue accuse erano «leggierissime et di nessun momento». Galileo era tenuto a insegnare l'astrologia, e non c'era motivo perché non la praticasse; e Pagnoni non era certamente stato in grado di mostrare che Galileo avesse interpretato le natività in modo fatalistico¹⁶¹. La vita privata di Galileo, poi, non interessava all'Inquisizione. La debolezza delle accuse di Pagnoni è forse il loro aspetto più interessante: nonostante le amicizie compromettenti di Galileo con Cremonini e con Sarpi, l'essere entrato precedentemente in contatto con le interpretazioni averroistiche di Borro e di Buonamici, la sua scuola di stranieri eretici e il suo stile di vita dissoluto, Pagnoni non riuscì a trovare nulla di infamante da dire sulle credenze religiose di Galileo. Questi aveva molti amici e sostenitori nel clero e tra i laici vicini ai gesuiti; detestava i veri libertini come Antonio Rocco, studente di Cremonini, la cui licenziosa difesa dell'omosessualità – *L'Alcibiade fanciullo a scuola*, la cui pubblicazione nel 1650 era stata certamente preceduta da una lunga meditazione – insegna che Mosè inventò la storia di Sodoma per impedire agli uomini di preferire i ragazzi alle donne divenute brutte dopo aver vagato per 40 anni nel deserto¹⁶². Galileo apprezzava l'umorismo a sfondo sessuale ma non la blasfemia.

Gli inquisitori non ebbero bisogno di essere imboccati da Pagnoni per interrogare Cremonini, che era già stato fatto oggetto della loro attenzione come corruttore di giovani e propugnatore del dubbio. La si pensava in questi termini anche al di fuori della polizia del pensiero: il padre di Sagredo riteneva che Cremonini avesse diffuso l'ateismo, e discepoli come Rocco avevano dato colore all'accusa; di tanto in tanto alcuni suoi ex studenti saltavano fuori accusandolo di averli distolti dalla retta via¹⁶³. Nel 1604 uno dei suoi colleghi, Camillo Belloni, professore di filosofia morale all'università e membro dei Ricovrati, fece propria la causa: sfruttò l'occasione del sermone quaresimale, in cui un gesuita si scagliava contro la possibilità di discutere della dottrina della mortalità dell'anima durante i corsi su Aristotele, per denunciare Cremonini e alleggerire la propria coscienza.

I riformatori sapevano perfettamente che Belloni e Cremonini avevano portato le dispute accademiche fino alla rissa. Ordinarono ai rettori di porre fine ai procedimenti intentati contro il più grande tra i filosofi e il principale matematico della loro università, «non convenendo massime che per particolari inimicizie si servano gli

uomini, a depressione d'altri, per strumento dell'ufficio dell'inquisitore, tanto importante et riguardevole»¹⁶⁴. L'inquisitore si disse d'accordo, senza dubbio incoraggiato dall'aver saputo che Cremonini riceveva i sacramenti con cadenza regolare, insegnava religiosamente in Santa Giustina e considerava l'astrologia come priva di alcun senso¹⁶⁵. La causa contro Galileo venne archiviata con così tanta fantasia che ci vollero quasi 400 anni perché ritornasse alla luce; quella di Cremonini era stata inviata a Roma, dove andò ad allungare le file delle denunce¹⁶⁶. Per gli studiosi dell'Italia della Controriforma i contatti con l'Inquisizione costituivano un rischio sempre presente: spesso si trasformavano in un ammonimento, un rimprovero o un allontanamento, e qualche volta anche in una breve permanenza in prigione. Molte delle accuse avevano poco a che vedere con la fede o la morale, ma con gelosie personali e rese dei conti. Come al solito in Italia gli esiti dipendevano dalle conoscenze della famiglia (gli inquisitori avevano dei parenti) e dai contatti influenti (gli inquisitori stavano a sentire i principi), così come anche dall'acume e dalla capacità di giudizio dei burocrati del pensiero corretto. L'Inquisizione era un fatto della vita, che riguardava l'esistenza di molte persone, una sorta di terrorismo di sfondo di basso livello, con cui si imparava a vivere a seconda delle circostanze.

Il terrore, fra tutti coloro che vivevano nella Repubblica di Venezia, aumentò nell'aprile del 1606, quando Paolo V scomunicò il serenissimo doge e il Senato, mettendo l'intera popolazione di Venezia sotto interdetto. Paolo si aspettava che il proprio Ordine, che proibiva al clero di Venezia di celebrare messa o di somministrare i sacramenti, avrebbe obbligato a una veloce resa un governo minacciato dai disordini dei cristiani privati del conforto del matrimonio e della sepoltura. La causa immediata della collera fu la rivendicazione da parte della Repubblica della giurisdizione su due preti accusati di crimini seri, e la sua stretta in tema di concedere o di essere disposti a riconoscere alla Chiesa delle proprietà terriere. I tentativi fatti da Venezia per negoziare, nei quali ebbe un ruolo di primo piano Pietro Duodo, un soldato amico di Galileo, non riuscirono a smuovere il papa. Paolo non si era reso conto delle persone con cui aveva a che fare: dopo aver richiamato Duodo, gli ufficiali scomunicati ordinarono al clero secolare presente sul territorio di Venezia di ignorare l'interdetto; espulsero gli ordini religiosi identificati con la Controriforma, prima i gesuiti e quindi i cappuccini e i teatini; e colsero ogni occasione per dimostrare il proprio rispetto nei confronti della religione cattolica: la partecipazione alla messa aumentò vertiginosamente quando i fedeli poterono purificare la propria anima indispettendo il papa¹⁶⁷.

Galileo osservò i gesuiti espulsi lasciare Venezia, ognuno con in

mano una candela e un crocifisso, «con gran pianto e dolore di molte donne loro devote»¹⁶⁸. Non si trattava di una presa in giro: l'interdetto sarebbe durato un anno e l'espulsione quasi cinquanta. Sebbene né la Serenissima Repubblica né la Sede Apostolica fossero potenze militari di prima grandezza, il loro conflitto aveva le potenzialità per inasprirsi in una guerra che coinvolgesse, sul territorio italiano, la Francia e la Spagna, e che conducesse Venezia a passare dalla parte dei protestanti. In questo caso le ostilità si svolsero soprattutto sulla carta. I maggiori protagonisti furono uomini di fondamentale importanza nella storia di Galileo: per i veneziani, Fra Paolo, recentemente nominato canonico e teologo della Repubblica; per i romani, il cardinale Bellarmino, ammiratore e consigliere di Paolo V, per lunghi anni professore di teologia controversa al collegio dei gesuiti di Roma. Essi incarnavano chiaramente l'opposizione tra un ordine del mondo basato su una concezione fuori moda della cristianità e un disordine del mondo basato sul concetto machiavellico di *ragion di stato*. «Era compito dell'interdetto, insieme alla tendenza crescente, da parte degli Europei di quel periodo, di avere a che fare con rigidi assoluti, quello di classificare, sistematizzare e alla fin fine portare completamente alla luce l'antitesi tra i risultati politici e culturali conseguiti dal Rinascimento italiano e gli ideali del cattolicesimo medioevale, ora rinvigoriti dalla Controriforma»¹⁶⁹. Galileo avrebbe denunciato tale antitesi insistendo sull'autorità indipendente della propria fisica matematica.

Fra gli eloquenti sostenitori dello Stato c'era Cremonini che, prendendo ancora una volta la parola a nome anche degli altri docenti, lodò il doge Donà per aver difeso la vera religione da chi aveva «osato avvelenare talora la Fede alla stessa sorgente»¹⁷⁰. Il riferimento di Cremonini all'inquinamento dell'acqua pura echeggiava un *Leitmotiv* delle argomentazioni portate avanti da Sarpi. È necessario opporsi al papa nell'interesse della religione: i principi consacrati da Dio avevano il diritto e il dovere di intervenire per salvare la Chiesa dall'errore e dalla presunzione. È un'eresia, ammoniva fra Paolo, dichiarare necessaria per la fede una credenza che non lo è, e poi obbligare gli altri ad accettarla: tanto minore è il numero dei dogmi e dei gesuiti, tanto migliore sarà il sistema. Sarpi fece appello alla storia per mostrare che la Chiesa di Roma non era stata fedele ai propri fondatori¹⁷¹. Bellarmino replicò facendo appello alla ponderosa storia della Chiesa cattolica, scritta dal suo caro amico cardinale Cesare Baronio, che sosteneva la tesi improbabile che la Chiesa non era cambiata in maniera significativa dai suoi primissimi giorni. Negare o mettere in dubbio questa storia, scrisse Bellarmino, «può essere definito eresia in storia e temerarietà in teologia, poiché ripugna a tutte le storie e ai sacri canoni». Come disse Sarpi, la Roma della

Controtifforma vedeva eresie con troppa facilità; propose quindi una parziale difesa, introducendo nelle università lo studio critico della storia; e mostrò lui stesso la via, scrivendo una storia poco lusinghiera del Concilio di Trento¹⁷².

Paolo ritirò l'interdetto nell'aprile del 1607. In cambio, i veneziani non cedettero quasi per nulla e si limitarono a consegnare i due clerici criminali il cui caso aveva scatenato tutta la questione: vennero inviati al re di Francia perché ne disponesse come meglio avesse ritenuto. Le leggi contro l'alienazione della proprietà continuarono a rimanere sui libri. Presto, però, i dissidi sopiti dal bisogno di un'azione concertata contro Roma si risvegliarono: i lucrativi incarichi papali abbondarono i membri di prestigio della fazione Donà-Sarpi; altri si resero conto che la perdita veloce e continua di commercio da parte di Venezia riduceva la sua indipendenza d'azione e rendeva necessaria la cooperazione con Roma¹⁷³. All'ammorbidirsi della resistenza nei confronti di Roma si accompagnò un ritorno ai livelli normali dell'Inquisizione e della censura. Nel 1609 Sarpi si lamentò che le case editrici veneziane non stampassero altro che libri di devozione e che gli agenti papali aprissero la sua corrispondenza quando questa usciva dal territorio di Venezia¹⁷⁴.

Il 5 ottobre 1607 cinque assassini tentarono di eliminare Sarpi. Mancata l'occasione, vennero costretti dalla folla a rifugiarsi nella casa del nunzio pontificio – non prima però di aver lasciato uno dei pugnali conficcato nella faccia di fra Paolo: «Ben riconosco lo stilo romano», si dice abbia scherzato dopo che gli venne estratto. Ricevette l'attenzione sollecita di Donà e di altri magnati, gli auguri della gente e le cure del grande Acquapendente. Si riprese. Ci furono altri attentati alla sua vita, ma alla fine il Sant'Uffizio dovette accontentarsi di bruciare i suoi libri anziché lui¹⁷⁵. Entro il 1613 i canali di comunicazione di Sarpi con il resto del mondo erano stati tagliati: sebbene continuasse a conservare il proprio incarico di teologo di Stato, passò il proprio tempo a scrivere di storia e a riflettere a fondo su un ordine mondiale determinato dalla lotta tra «alcuni solitari campioni di virtù e di devozione e un manipolo di malvagi uomini della Curia»¹⁷⁶. È così che Galileo arrivò a vedersi, in rapporto all'autorità ecclesiastica.

Gli osservatori attenti di Sarpi avrebbero potuto concludere che un intellettuale esperto, sostenuto con forza da un principe vigoroso e virtuoso, avrebbe potuto essere un influente funzionario della pubblica amministrazione e un riformatore efficace degli abusi del clero. Avrebbero anche dovuto riconoscere che in una repubblica estremamente dinamica è necessario dare ascolto a molte voci, e per forza di cose il tempo che si può dedicare a ciascuna è molto breve: «comparendo quotidianamente cose nuove, vien da loro negata la

grazia alle vecchie». Anche un principe forte come Donà non poteva fare ciò che voleva contro gli interessi legittimi degli altri patrizi. E, certamente, gli osservatori di Sarpi avrebbero trovato conferma, se ce ne fosse stato bisogno, che la Roma della Controriforma faceva presto a ricorrere all'accusa di eresia anche quando le questioni di fede non c'entravano nulla, e non si faceva scrupolo di distruggere tutti coloro che riteneva costituire una minaccia ai propri interessi. Galileo, in quanto osservatore di Sarpi, poteva vedersi come l'esperto intellettuale che consigliava il principe virtuoso, e si rese conto che avrebbe potuto essere più semplice servire un tiranno con una sola parola piuttosto che una repubblica di molte teste. Sembra che non si sia reso conto della possibile applicazione a sé stesso della tendenza, da parte della gerarchia romana, a tirare in ballo l'eresia per far tacere le persone che riteneva costituissero una minaccia. Una buona prova, per un pensatore libero che pensava di trasferirsi da Padova a Firenze all'inizio del XVII secolo, era costituita dalla differente accoglienza riservata in Italia a un libro sul diritto divino dei re, scritto nientemeno che da Giacomo I d'Inghilterra: Venezia lo lesse, Roma lo proibì e a Firenze il granduca Ferdinando chiese al proprio confessore di bruciarlo¹⁷⁷.

Capitolo quarto

La scienza galileiana

1. *Un astronomo riluttante.*

Sebbene la descrizione del suo lavoro non lo obbligasse a produrre nuova conoscenza, Galileo sfruttò i suoi ultimi anni a Padova – gli anni di una vita relativamente stabile con Marina – per arrivare a una trattazione nuova e radicalmente importante del moto. Fece anche progressi verso una nuova cosmologia. Lavorò più duramente e più seriamente di quanto non avesse fatto a Pisa: avrebbe potuto dire, come il Lucenzio di Shakespeare, «ho lasciato Pisa | e son venuto a Padova come chi si toglie | da una pozza paludosa per tuffarsi nell'acqua fonda». Segue un'indicazione di quello che avrebbe trovato nell'acqua profonda, e può non piacere a tutti. Come ricordò il servo di Lucenzio al proprio padrone, la poesia, la retorica e la musica sono attività piacevoli da coltivare, ma non così Aristotele. Per il resto, «a matematica e metafisica | dedicatevi quando ne provate voglia. | Non si dà profitto là dove non si prova piacere»¹.

1.1. La confessione copernicana.

Fortunatamente per il professor Galilei, l'astronomia non poteva arrivare alla verità: poteva insegnare Tolomeo e preferire Copernico con la coscienza pulita. Aveva formato la propria preferenza durante gli anni di insegnamento a Pisa, o forse prima, come traspare dalla lunga lettera che scrisse a Mazzoni nel 1597:

Ma tornando [...] alla conformazione delle sue opinioni con quelle ch'io stimo esser vere, ancorché diverse dal commune parere, io confesso di tenermene buono, e di stimar più il mio giudizio che prima non facevo, quando non credevo aver sí forte compagno. Ma, per dir la verità, quanto nelle altre conclusioni restai baldanzoso, tanto rimasi, nel primo affronto, confuso e timido, vedendo V. S. Eccellentissima tanto risoluta e francamente impugnare la opinione de i Pitagorici e del Copernico circa il moto e sito della terra; la quale sendo da me stata tenuta per assai più probabile dell'altra di Aristotile e di Tolomeo...².

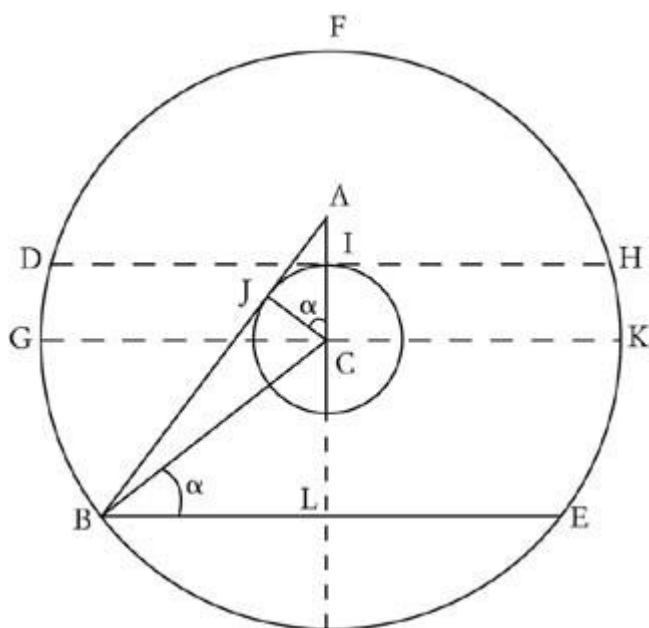
Diventato più coraggioso e risoluto, Galileo disse al suo mentore di un tempo che un'argomentazione che Mazzoni aveva sviluppato contro Copernico non aveva alcuna forza.

Tra i peccati di Aristotele contro la matematica con cui Mazzoni se l'era presa c'era il resoconto in base al quale il Sole brilla sul Monte Caucaso per un terzo della notte. Sia AI (fig. 4.1) la montagna, DH l'orizzonte in I, B la posizione del Sole poco prima di sparire alla vista, $\alpha = 60^\circ$. Dato che il raggio della Terra è trascurabile rispetto alla

distanza dal Sole BC, l'angolo BCJ è quasi un angolo retto e l'angolo $ACJ = \alpha = 60^\circ$. Da $\cos(60^\circ) = \cos(\alpha) = r/(r+h)$, h deve essere uguale a r , cioè pari a 3579 miglia. Che montagna! Su suggerimento del matematico Scipione Chiaramonti, che sarebbe diventato un antagonista e un bersaglio di Galileo, Mazzoni concedette che Aristotele potrebbe aver voluto dire che un terzo della montagna risplendeva alla luce del Sole, mentre i due terzi rimanenti erano nell'oscurità. Quindi, prendendo $\alpha = 6^\circ$ come dimensione del crepuscolo, $2h/3 = 20$ miglia e $h = 30$ miglia, «cosa che non sembra impossibile»³.

Figura 4.1.

Ultima luce sul Monte Caucasio (AI) dal tramonto del Sole in B; $\alpha = \angle GCB = 60^\circ = \angle GCK/3$, o un terzo del percorso notturno del Sole.



Da questa altezza considerevole un osservatore vedrebbe un orizzonte conico che copre un arco di 192° . A Mazzoni venne in mente che un osservatore copernicano avrebbe di fronte a sé un panorama ancora più vasto, dato che il suo punto di osservazione sarebbe molto più distante dal centro del mondo di quanto un osservatore tolemaico sulla cima del Monte Caucasio non lo sarebbe dal centro della Terra. Ma il nostro orizzonte non supera, di norma, i 180° , «Dunque la posizione che Copernico attribuisce alla Terra è falsa e impossibile»⁴. Galileo rispose che l'analogia non teneva: nel primo caso, infatti, il parametro operativo è la distanza al di sopra della Terra, mentre nel secondo la distanza dal suo centro. Un po' di geometria, graziosamente confezionata, chiariva la distinzione. Indichiamo, nella

medesima figura, con L il luogo della Terra in base all'ipotesi copernicana, e con l'arco BFE come l'estensione dei cieli visibili da essa a mezzogiorno; in questo caso il Sole si trova in C. Un osservatore tolemaico in A che vedesse il medesimo arco BFE sopra di lui si troverebbe su una montagna alta $r[\sec(\alpha - 1)]$ miglia. Utilizzando i valori tolemaici standard $s = 1216r$, $R = 45,225r$ e $r = 3035$ miglia, dove s e R sono, rispettivamente, i raggi dell'orbita del Sole CL e della sfera delle stelle CB, Galileo trovò $h = 1,10$ miglia, un valore che darebbe sicuramente luogo a un effetto osservabile, dato che $\alpha = 1^\circ 30'$. Ma per i copernicani, aggiunse Galileo, R è molto più grande di 45,000 r e, di conseguenza, la linea BLE coincide, in pratica, con DIH, $h = 0$ e l'orizzonte in entrambi i sistemi, tolemaico e copernicano, divide la sfera celeste in due metà apparentemente uguali. «Dimmi per favore se pensi che Copernico possa essere salvato in questo modo»⁵.

Alcuni mesi dopo questo supporto privato all'eliocentrismo, Galileo venne sfidato a dichiarare pubblicamente da che parte stava. Giovanni Keplero (Johannes Kepler), che in quel momento aveva un posto precario di docente di matematica in una scuola secondaria luterana della cattolica Austria, inviò in Italia due copie della sua nuova e misteriosa opera, *Mysterium cosmographicum*, attraverso l'insegnante di musica della propria scuola, Paul Homberg. Dato che Keplero non aveva mai sentito il nome di «Galilaeus Galilaeus», il cui nome ridondante lo avrebbe più tardi divertito, dev'essere stato Homberg a scegliere Galileo come una persona cui sarebbe valsa la pena consegnare una copia del *Mysterium* – o meglio, fu Venezia a mettere Galileo sulla strada di Homberg, grazie alla sua politica illuminata di incoraggiare gli stranieri e perfino gli eretici come Homberg a studiare a Padova⁶. Fu un episodio importante, perché Galileo, che raramente leggeva lavori di matematica e di filosofia di contemporanei, a meno che non gli fossero stati donati, o fosse stato attaccato in essi, da solo non sarebbe probabilmente inciampato nel libro di Keplero. Stava per prendere qualcosa da esso che avrebbe influenzato in modo decisivo il proprio pensiero.

Come molte persone che ricevono un libro inaspettato, Galileo ringraziò immediatamente l'autore, così da non dover poi commentare l'opera nei dettagli. Aveva avuto solo il tempo di leggere la prefazione, disse, dalla quale aveva appreso di dover esprimere le proprie congratulazioni – non all'autore, ma al lettore, «per aver acquistato un così illustre amante del vero come alleato nella ricerca della verità». Keplero aveva scoperto una varietà di cose, che Galileo promise di studiare, e «tanto più volentieri, perché già da molti anni [cinque o sei?] ho aderito alla dottrina di Copernico e ho dedotto da essa le cause di molti fenomeni naturali che certo restano inspiegabili nell'ipotesi corrente. Ho già scritto molte ragioni in suo favore e molte

risposte agli argomenti contrari, che finora non ho osato pubblicare, dissuaso dalla sorte toccata al nostro maestro Copernico. Sebbene egli abbia infatti acquistato fama immortale presso alcuni, innumerevoli altri (così grande è il numero degli stolti) lo hanno deriso e ridicolizzato. Mi azzarderei a rendere pubblici i miei pensieri se ci fossero più persone simili a te; ma dal momento che non ce ne sono, soprassedero»⁷.

Keplero cercò di rafforzare la spina dorsale del suo timido alleato. «Sono stato molto contento di ricevere la vostra lettera del 4 agosto: in primo luogo per l'amicizia che ne è nata con un italiano; e poi per il nostro accordo sulla cosmologia copernicana». Ovunque i matematici, continuava Keplero, stanno dalla parte di Copernico e fanno i loro calcoli in base ai suoi principî. Se ci facciamo sentire tutti insieme, le persone che non conoscono la matematica dovranno accordarci la loro fiducia. «Se ho ragione, pochi tra i principali matematici europei vorranno abbandonarci: *tanta vis est veritatis*, tanto grande è la forza della verità. Se l'Italia non è un posto adatto alla pubblicazione, e se incontrerai altre difficoltà, forse la Germania ci concederà questa libertà»; «Abbi fiducia, Galileo, e vai avanti»⁸. A questo discorso di incoraggiamento, e all'ulteriore richiesta di condurre una certa osservazione astronomica per la causa comune, Galileo non rispose affatto. Aveva buone ragioni per rimanere in silenzio: agli occhi del pratico e cattolico Galileo, l'entusiasta e luterano Keplero non era più vicino alla verità in astronomia di quanto non lo fosse in religione.

Keplero poteva essere biasimato non soltanto per aver aspirato a ripensare i pensieri di Dio, ma anche per essere stato uno studente del detestabile Michael Mästlin, professore nella roccaforte luterana di Tubinga. L'Indice aveva condannato tutte le sue opere, cosa che Mästlin si era abbondantemente meritato per la sua subdola guerra a colpi di pamphlet contro il buon padre Cristoforo Clavio sulla riforma gregoriana del calendario. Ora il *protégé* di Mästlin, l'autore del *Mysterium cosmographicum*, si poneva come una sorta di profeta, e anzi come una risposta alla preghiera del Signore: «Dio stesso ha aspettato 6000 anni prima che qualcuno lo studiasse [correttamente]»⁹ (Galileo avrebbe utilizzato un'espressione molto simile a questa quando si pose lui stesso come profeta, 15 anni più tardi). Keplero aveva mostrato una profonda armonia, e forse anche più di questo, tra il Sole, le stelle fisse e lo spazio intermedio dove si muovono i pianeti, da una parte, e Dio Padre, Figlio e Spirito Santo dall'altra. Questa visione, pur impallidendo a confronto della cosmologia caleidoscopica di Bruno, coincideva ciononostante con essa in punti chiave, che stavano a cuore all'Inquisizione: il sistema Copernicano, che se preso letteralmente confliggeva con le Scritture, e l'identificazione della Trinità con il Cosmo, che se sviluppata logicamente poteva portare al

panteismo¹⁰. Quando Galileo venne allo scoperto, alcuni commentatori acuti, tra i quali Keplero, avrebbero colto delle somiglianze tra la sua visione del mondo e quella di Bruno. E non si trattava di un collegamento desiderabile.

Il mistero cosmico che Keplero sosteneva di aver svelato era il rompicapo del motivo per cui Dio aveva creato soltanto sei pianeti e aveva dato loro le velocità e le distanze reciproche che essi mostrano di avere in un universo copernicano. L'indizio per trovare la risposta corretta venne in mente a Keplero durante una lezione di argomento astrologico, e portò all'insolita geometria dei solidi platonici. Esistono solo cinque di questi rari oggetti – ognuno dei quali è costituito dai medesimi poligoni regolari che si incontrano formando angoli solidi uguali –, anche nel paradiso della geometria. Con uno straordinario sforzo immaginativo Keplero si figurò questi cinque poliedri annidati l'uno nell'altro, in modo tale che il guscio sferico inscritto nell'uno fosse circoscritto all'altro. I cinque solidi definivano così sei gusci sferici, a ognuno dei quali Keplero assegnava un pianeta: Saturno orbitava sul guscio circoscritto al cubo, Giove in quello inscritto al cubo, e così via.

Keplero scelse l'ordine dei solidi in modo da ottenere l'incastro migliore. Una volta stabilita, la sequenza fissava i valori relativi delle distanze medie dei pianeti dal Sole, senza spazio di manovra per il matematico. Per determinare lo spessore di ciascun guscio, che rappresentava la differenza fra la distanza minima e la distanza massima del pianeta dal Sole, Keplero fece ricorso all'osservazione e lasciò la loro derivazione da principi fondamentali a un'altra occasione. Eppure aveva visto il cuore del mistero cosmico: «Non potrei mai essere in grado di esprimere a parole la gioia che questa scoperta mi diede. Non mi dispiaceva più per il tempo perduto; non provavo più disgusto per la fatica; non mi sottraevo più ai calcoli più laboriosi, e spesi giorni e notti a fare calcoli, fino a quando potei vedere se la mia opinione [...] si accordava con le orbite di Copernico o se la mia gioia sarebbe svanita nel vento»¹¹.

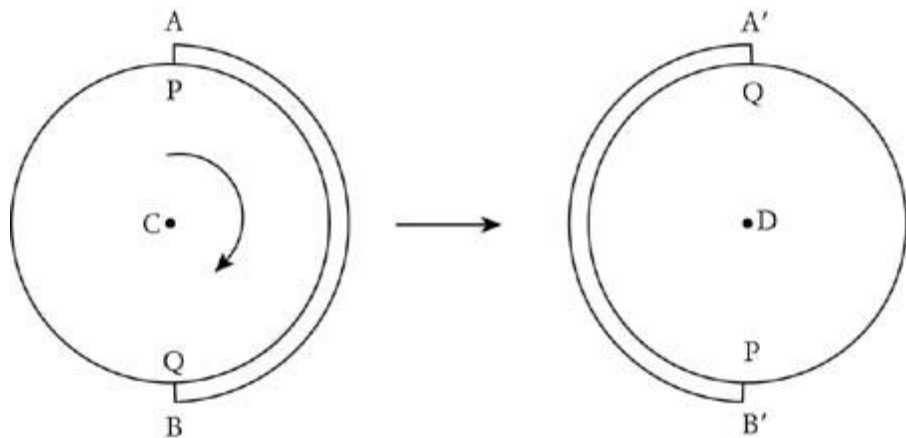
Keplero dovette sentirsi deluso quando Galileo non fece cenno alla grande scoperta degli spazi platonici quando indicò le ragioni per cui propendeva per la teoria copernicana: «Da essa ho dedotto le cause di molti effetti naturali che certamente non possono essere spiegati in base all'ipotesi ordinaria». Keplero pensò che Galileo avesse in mente le maree. Non era un'idea difficile da trovare: uno dei corrispondenti di Keplero aveva suggerito che venti, maree e correnti oceaniche fossero fenomeni che facevano propendere per una Terra in movimento; come abbiamo visto, poi, un collega di Galileo a Pisa, Andrea Cesalpino, aveva proposto che la causa delle maree fossero delle oscillazioni della Terra¹². Nel 1591, nel proprio quaderno di

appunti, Sarpi individuò una possibile causa generatrice per le maree, simile a questa ma più sottile: le piccole escursioni del centro di gravità terrestre dal centro dell'universo, causate dai fenomeni di evaporazione e di precipitazione, dalla discesa dei fiumi verso il mare, dallo scivolamento delle rocce, e così via. Quattro anni più tardi egli osservò che le maree avrebbero potuto essere causate dalla combinazione del moto diurno e del moto annuale proposti da Copernico¹³.

La teoria che Sarpi aveva abbozzato invoca i medesimi principî che Galileo avrebbe più tardi posto a fondamento della propria dimostrazione del sistema copernicano. Sarpi osservò che le due estremità di un lungo fondale marino che si estendesse da est a ovest (si pensi al Mediterraneo) avrebbero velocità differenti, come indicato dalla **figura 4.2**. Il piano del foglio è quello dell'equatore celeste; A e B sono punti nello spazio con cui le estremità P e Q del canale semicircolare PQ coincidono quando iniziamo a osservare; CD è la direzione della rivoluzione della Terra attorno al Sole proiettata sull'equatore; e la freccia in C è il verso di rotazione della Terra. Le velocità di rotazione e di rivoluzione si rinforzano in A e si contrastano in B. Dunque, nel corso delle dodici ore in cui la rotazione muove il canale dal lato opposto della Terra e la rivoluzione annuale porta il centro della Terra da C a D, il canale attorno a P decelera, mentre quello attorno a Q accelera. Questa accelerazione e questa decelerazione alternate provocano le maree perché l'acqua, incapace di tenere il passo con l'accelerazione del proprio fondale, si accumula dove il canale rallenta e cala dove il canale acquista velocità. Poiché tuttavia nella realtà lo sciabordio dipende dalle dimensioni, dalla profondità e dalla posizione dei mari, la teoria non riesce a predire l'ora delle maree che si osservano. Alla domanda se questa decisiva e fallace teoria fosse di Sarpi o di Galileo sono state date risposte diverse¹⁴. A prescindere da chi ne abbia il merito, la teoria contiene un'idea base per la futura fisica di Galileo: il concetto di composizione delle velocità, la capacità di un qualche corpo di godere, al medesimo tempo, di due moti naturali differenti.

Figura 4.2.

La teoria delle maree di Sarpi (1595), che muove le acque attraverso una combinazione del moto diurno e del moto annuale della Terra.



L'intuizione che le maree non abbiano nulla a che vedere con la Luna può aver segnato l'impegno di Galileo in favore della teoria copernicana. La sua idea di «moto neutrale» nel *De motu antiquiora* e la sua deduzione che una sfera di marmo centrata nel centro del mondo potesse ruotare indefinitamente in modo «naturale» avevano reso fisicamente possibile il moto *diurno*; la derivazione delle maree riportata da Sarpi sembrava ora rendere necessario il moto *annuale*. Quindi, quando scrisse a Keplero nel 1597, Galileo era copernicano da almeno due anni¹⁵. Keplero avrebbe preferito un alleato che si basasse su una solida metafisica, anziché su argomentazioni fisiche incerte: come avrebbe correttamente osservato, nessuna teoria delle maree che non comprendesse la Luna poteva corrispondere alla natura delle cose¹⁶. Ma la teoria riportata da Sarpi corrispondeva perfettamente alla natura di Galileo: era acuta ed economica, richiedeva soltanto moti che venivano presupposti per altre ragioni ed era squisitamente cinematica, respingendo ogni sorta di influenza *ad hoc*, incomprensibile e soprannaturale della Luna sulle acque. Ed era sbagliata – un'altra caratteristica di molte delle semplificazioni di Galileo.

L'unica cosa che colpì l'attenzione di Galileo mentre sfogliava il *Mysterium* di Keplero era alla fine del libro, quando Keplero avanzava un'ipotesi preliminare circa il progetto di Dio per mettere in relazione i periodi τ dei pianeti con le loro distanze a dal Sole, così come era stabilito dai solidi platonici. L'ipotesi era sbagliata dal punto di vista quantitativo e, a modo di vedere di Galileo, anche da quello qualitativo. Keplero mise in relazione i periodi con la presenza e l'attività del Sole¹⁷. Agli occhi di Galileo ciò comportava l'introduzione di troppa fisica, o della fisica sbagliata. Il suo primo tentativo di mettere in relazione τ e a faceva appello a quella che potremmo chiamare la Caduta pisana, in riferimento al modo che Borro e Buonamici avevano di teorizzare, cioè lanciando oggetti pesanti dalle

finestre dei piani superiori. La Caduta pisana prevede che Dio lasci cadere i pianeti da un punto del firmamento la cui posizione un buon matematico potrebbe scoprire assumendo che la velocità lineare di un pianeta lungo la propria orbita sia pari alla velocità verticale v acquisita durante la caduta. I calcoli di Galileo hanno un interesse davvero considerevole anche solo per il fatto di mostrare che i problemi astronomici si inseriscono, e possono forse anche aver di tanto in tanto guidato, importanti sviluppi delle idee galileiane sul moto. Ne abbiamo avuto un altro esempio nella sfera di marmo in rotazione al centro della Terra, che potrebbe rappresentare un problema copernicano o una mola fuori posto¹⁸. In questo caso, tuttavia, la connessione è chiara: Galileo sapeva che v è due volte la velocità media acquistata durante la caduta, dalla qual cosa egli concluse che se il tempo di caduta fosse pari al periodo τ , la circonferenza dell'orbita sarebbe il doppio della distanza di caduta¹⁹.

Poniamo che sia quella di Saturno l'orbita di riferimento e b_S la sua altezza di caduta. È possibile ricavare il periodo osservato di Giove, τ_G , da una caduta dal medesimo punto della creazione, cioè per una distanza $b_G = b_S + (a_S + a_G)$? Galileo svolse il calcolo in modo tale da minimizzare l'affidamento ai raggi a , relativamente sconosciuti. Dato che $v_G \tau_G : v_S \tau_S = a_G : a_S$, $(b_G : b_S)(\tau_G : \tau_S) = a_G : a_S$, ammesso che, come pensava allora Galileo, la velocità aumenti con la distanza percorsa in una caduta naturale. E dato che $b_S = \pi a_S$, $\tau_G : \tau_S = \pi a_G : b_G$. Se Galileo avesse risolto questa equazione per a_G , con a_S noto, avrebbe scoperto che non si avvicina al valore dato da Copernico. Nei suoi calcoli, così come sono giunti fino a noi, egli procedette per approssimazioni successive, alterando a_G , e b_G così da avvicinarsi quanto riteneva fosse necessario al valore osservato di τ_G . Questo gli diede abbastanza fiducia nella Caduta pisana, cui sarebbe ritornato in varie occasioni, a indicazione del fatto che i moti dei sassi e dei pianeti seguono le medesime leggi²⁰.

La prima ricerca di Galileo della relazione tra τ e a risale probabilmente agli anni 1602-603, se non ancora a prima. La datazione si basa sulle lettere tra Edmund Bruce, anche lui come Segeth uno scozzese del circolo di Pinelli, e Keplero, di cui Bruce ammirava molto la cosmologia. Bruce spifferava che Galileo insegnasse i segreti tratti dal *Mysterium* come se fossero farina del suo sacco. Potremmo benevolmente supporre che Bruce avesse in mente il tentativo di Galileo di implementare la Caduta pisana, ispirata da Keplero ma non rubata da lui. In ogni caso, l'accusa di Bruce non infastidì Keplero²¹.

1.2. Comunione infrequente.

Keplero inviò una copia del proprio *Mysterium* a Tycho Brahe,

allora il principe degli astronomi europei, nel quartier generale del suo centro di ricerca, su un'isola al largo delle coste dello Jutland. Il nuovo re della Danimarca aveva però deciso che era troppo pagare un prezzo astronomico per un astronomo, così Tycho ricevette il piccolo libro dello sconosciuto Keplero mentre era in viaggio alla ricerca di un despota più ricco. Tycho gli rispose che il giochetto dei solidi platonici era davvero impressionante, e l'accordo con i dati di Copernico migliore di quello che ci si sarebbe aspettato – e anche che l'impresa di Keplero era inevitabilmente viziata dal fatto di assumere un universo eliocentrico e di affidarsi ai dati di Copernico. Tycho aveva un rimedio per entrambi i mali: nel vero sistema del mondo, così come Tycho lo concepiva, la Terra rimane al centro, in accordo con la buona filosofia e il senso comune; la Luna, il Sole e le stelle ruotano attorno alla Terra, e tutti i pianeti ruotano attorno al Sole. Quanto ai dati, Tycho ne aveva un castello pieno, raccolti da lui stesso e dai suoi assistenti, o servi, nel corso delle prime osservazioni planetarie continue e sistematiche mai realizzate²². Nella speranza di poter mettere le proprie mani sui dati che avrebbero potuto confermare l'utilizzo, da parte di Dio, dei cinque solidi platonici e aggiustare le ampiezze dei gusci sferici, e trovando Graz sempre più inospitale per i protestanti, Keplero negoziò un lavoro con Tycho, in quel momento nuovamente assunto come matematico alla corte dell'eccentrico Rodolfo II, Sacro Romano Imperatore. Tycho immaginò che il brillante e sensibile matematico che era capace di pensare come Dio sarebbe stato in grado di perfezionare il sistema ticonico. L'unione, però, non era perfetta: Keplero aveva infatti i propri progetti, e Tycho non gli avrebbe consentito un libero accesso ai propri preziosi dati. La stella del matematico si dimostrò più forte: nel 1601, dopo due anni di non facile collaborazione, Tycho morì – e Keplero ottenne finalmente i dati di cui aveva bisogno, divenendo anche Matematico imperiale²³.

Tycho godeva di una reputazione dubbia a Padova attorno al 1600. Pinelli aveva corrisposto con lui, posseduto i suoi libri e compreso le sue rivendicazioni di gloria. Ma quando Tycho divenne sempre più interessato a promuovere sé stesso anziché la propria scienza, Pinelli iniziò sempre più a dubitare della sua affidabilità. Come parte della promozione, Tycho inviò in Italia il proprio studente e genero, Franz Tengnagel, allo scopo di cercare di ottenere il supporto finanziario del Senato veneziano e del granduca di Toscana per la costruzione di un osservatorio astronomico in Egitto, così da estendere verso sud il catalogo delle stelle compilato da Tycho. La spedizione non ebbe successo, né il sistema ticonico conquistò in Italia molti simpatizzanti, dato che i gesuiti vi si opponevano, e Clavio in particolare²⁴. In questo contesto, Tycho cercò di mettersi in contatto con Galileo; Pinelli incoraggiò Galileo a rispondere, ma questi preferì il silenzio. Nel 1600

Tycho provò nuovamente attraverso Pinelli: «La prego di porgere i miei saluti al suo eccellentissimo professore Galileo Galilei in base al nostro comune ambito di studi, e di dirgli che se mi scrive [...] non esiterò a rispondergli»²⁵. Ancora silenzio.

Tycho si abbassò a scrivere direttamente. L'occasione, disse, era stata una conversazione in cui l'ambasciatore del Granducato di Toscana aveva cantato le lodi di Galileo al Sacro Romano Imperatore. «Non ho potuto fare a meno di scriverle per costruire le basi di un'amicizia e di ulteriori scambi epistolari». Poi veniva una ragione più plausibile:

Ho saputo dal mio assistente Franz Tegnagel, al suo rientro da Padova, che lei ha letto il primo volume delle mie *Epistolae astronomicae* [1596] e che vi ha trovato alcune cose di cui desiderava chiedermi. [...] Se c'è qualcosa di cui lei vuole discutere, ne sarò lieto, e lei troverà in me il più fedele dei corrispondenti. Forse riguarda la mia ipotesi relativa alle rivoluzioni celesti [...]; ci sono alcuni dettagli di cui né il sistema tolemaico né quello copernicano possono dar conto così bene. Forse lei vuole discutere delle stelle fisse, o delle comete [...] o di qualcos'altro di cui si parla nel libro. Lo faccia francamente, come meglio ritiene. Io, a mia volta, le dirò la mia opinione e non trascurerò di conferire con lei su questioni attinenti all'astronomia²⁶.

Certo era una lettera civile.

Per quale motivo Tycho cercasse uno scambio epistolare con Galileo non è noto per certo. In quegli anni cercava un biografo in Italia, ed era sempre impegnato a controllare il campo raccogliendo osservazioni astronomiche. Forse era stato erroneamente informato da Keplero, che aveva dedotto dal suo sostegno a Copernico e dalla sua posizione di matematico che Galileo stesse conducendo ricerche di tipo astronomico. Qualunque cosa Tycho avesse in mente, fallì: a Galileo non poteva essere piaciuto quello che aveva letto nelle *Epistolae astronomicae* di Tycho contro Copernico, e non aveva alcun interesse a correggere un eretico. Non rispose alla civile lettera di Tycho²⁷.

Ciononostante condusse un confronto privato con Tycho, che a volte tracimava in riferimenti caustici nelle discussioni a ruota libera con i suoi amici padovani. Forse rise dell'ossessione di Tycho di raccogliere dati: «Niente digrada all'ufficio di matematico il non aver veduta prima apparizione della Stella; quasi che sia in obbligo lo stare tutta la notte ad osservare per tutta la vita, se compare qualche nuova stella»²⁸. Oppure potrebbe aver disprezzato il sistema planetario di Tycho per il suo cattivo gusto, il suo goffo compromesso fra Tolomeo e Copernico. Queste e altre critiche giunsero all'orecchio di Tegnagel grazie alla generosità di Magini, il rivale di Galileo: «Non onorerò questi emulanti e calunniatori di Tycho, – rispose Tegnagel, – questi nani che inveiscono in privato e dalla loro cattedra a Padova contro chiunque desiderino», facendo il loro nome in connessione a quello

glorioso di Tycho. «La verità non può essere espressa o repressa da nottole nascoste nell'ombra (mi riferisco a quei proto-matematici, a quel celebre – se Dio vuole – professore di matematica e al suo fratello veneto in ignoranza [Sarpi? Sagredo?]). Incapaci di pubblicare alcunché da soli, essi invidiano le immortali e più che erculee fatiche di altri»²⁹. Galileo non aveva pubblicato nulla perché non aveva nulla da dire che potesse resistere alle critiche che lui stesso vi muoveva.

Ci volle la stessa natura per obbligare Galileo a diffondere, se non a pubblicare, alcune delle proprie immature opinioni cosmologiche. La causa fu l'interesse pubblico suscitato dalla *nova* del 1604, osservata a Padova per la prima volta da Capra e da due suoi amici, il 10 ottobre. Capra diede la notizia al proprio patrono, Cornaro, il quale la comunicò al proprio *protégé*, Galileo, che si rimise al passo degli altri il giorno 15. L'università si rivolse al proprio matematico per chiederne una spiegazione. Le tre lezioni che Galileo dedicò alla *nova* a novembre e/o a dicembre richiamarono un vasto pubblico, ansioso di conoscerne l'importanza per la filosofia e per l'astrologia: «Gravi questioni, queste, – disse il professore, – e meritevoli della vostra attenzione. Se solo potessi offrire risposte che corrispondessero all'importanza della materia e delle vostre aspettative [...] Prenderò qui in considerazione soltanto un singolo punto, che riguarda le mie particolari competenze, le prove a favore del suo moto e della sua posizione»³⁰.

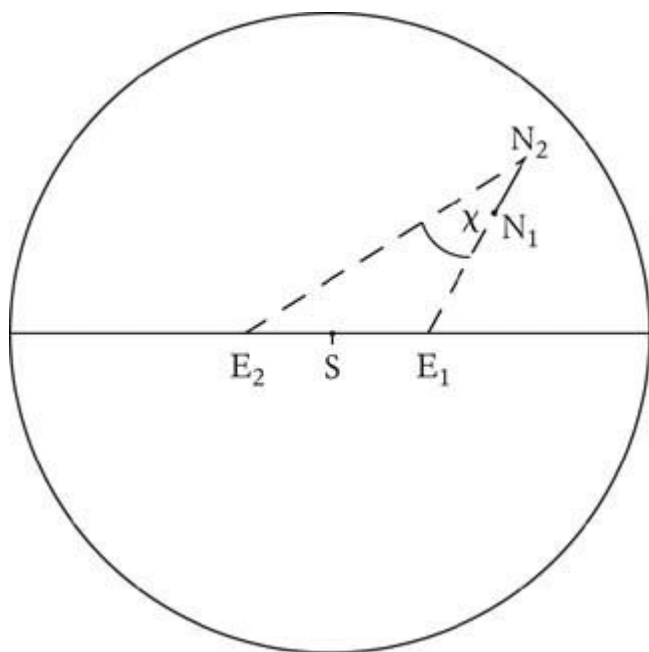
Galileo spiegò il significato dell'importanza della parallasse, riferì che la *nova* non ne mostrava traccia e concluse, con certezza, che si trovava oltre la Luna. Avrebbe potuto fermarsi qui, avendo scoccato la sua unica freccia; e invece abbozzò una teoria che mandava in rovina il cosmo aristotelico: la *nova* era probabilmente costituita da una grande quantità di materiale leggero, che proveniva dalla Terra e brillava di luce solare riflessa, come le comete descritte da Aristotele. A differenza di queste, tuttavia, poteva alzarsi oltre la Luna: non solo portava cambiamenti nel cielo, ma lo faceva in modo provocatorio, trasferendo elementi terrestri, corruttibili, alla pura quintessenza. Questo sollevava possibilità capaci di mandare in pezzi il cielo: lo spazio interstellare poteva essere riempito da qualcosa di simile alla nostra atmosfera, come nella fisica degli stoici, a cui Tycho aveva fatto riferimento nel suo lungo resoconto della *nova* del 1572. E se il materiale di cui era costituito il firmamento assomigliava a quello dei corpi qui sotto, una teoria del moto costruita in base all'esperienza con oggetti alla nostra portata potrebbe applicarsi anche alle regioni celesti. «Ma non sono così temerario da pensare che le cose possano avvenire in modo diverso da come ho detto»³¹.

La *nova* impiegò 18 mesi per spegnersi. Galileo ne osservò la morte prolungata, nella speranza di rilevare una parallasse in progressiva

diminuzione. Se la *nova* si fosse levata dalla Terra verso le regioni al di là della Luna, il suo perseverare nella direzione originale avrebbe potuto essere all'origine della diminuzione della sua intensità. Supponiamo, quindi, che la *nova* abbia iniziato a spegnersi quando si trovava non molto oltre Saturno, e che si sia mossa a velocità costante lungo una linea che passa attraverso il centro della Terra. La sua parallasse variabile potrebbe essere rilevabile se l'universo fosse copernicano. La massima distanza misurabile con osservazioni compiute da due punti dipende dalla distanza fra di essi: è il principio della visione binoculare. Per osservatori tolemaici la separazione massima possibile di due punti di osservazione è costituita dal diametro della Terra; per osservatori copernicani, è data invece dal diametro dell'orbita della Terra (fig. 4.3). Ciononostante, la *nova* si rifiutava di mostrare alcuna parallasse. E fu forse il fatto di non riuscire a rilevarla a minare la fiducia di Galileo nella teoria copernicana³².

Figura 4.3.

La parallasse semi-annuale χ della cometa che si suppone muoversi da N_1 a N_2 mentre la Terra si sposta da E_1 a E_2 .



La questione minacciosa se una semplice misurazione potesse eliminare teorie fisiche accreditate era fra i primi punti all'ordine del giorno dell'agenda filosofica. Le varie soluzioni proposte da amici e oppositori di Galileo indicano l'ingegnosità, l'allarme e le pie illusioni che la recente *nova* aveva ispirato agli intellettuali interessati. Clavio

era fra chi si illudeva: accettava che le misure della parallasse ponessero la recente *nova* oltre la Luna, così come facevano i dati numerici di Tycho per la *nova* del 1572; ma dopo aver osservato il cielo nascose la testa sotto la sabbia e rifiutò di essere portato ad accettare le conseguenze fisiche di tale collocazione³³. Guidobaldo del Monte dubitava delle osservazioni che indicavano una parallasse nulla e ne fece alcune per conto proprio, ma con poca fortuna; non avrebbe comunque lasciato che i suoi fratelli matematici inquinassero i cieli immacolati per poi abbandonare il loro sporco lavoro. «[I] matematici si accordaranno presto fra loro à chiamarla stella. Ma non sapranno però rispondere alle ragioni dei filosofi, che 'l Cielo sia incorruttibile, et non patischi queste novità»; «ripugna à tutta la filosofia [...] io non posso acconsentire, che persone dotte alla prima vogliono tener' il cielo coruttibile per poter dire che ella sia una stella»³⁴. Anche Del Monte si illudeva: «[La *nova*] sebene io non la sò solvee tutta via non m'aquieto, et credo, che ella sia cometa» – e quindi, da buon aristotelico, la mise in quarantena sotto al cielo della Luna. Ricordava anche che Mazzoni sapeva così tante cose sulle comete che era riuscito a convincere la granduchessa Cristina che non aveva nulla da temere da esse: «fusse vivo il nostro s.^r Mazzone»³⁵.

Un gruppo di filosofi matematici di Verona accettò il fatto che la nuova stella si trovasse oltre la Luna e propose varie soluzioni ai problemi di fisica che ne conseguivano. Ilario Altobello, un frate minore, oltre che un poeta minore e un matematico, voleva provocare il massimo danno possibile: dopo aver osservato che la *nova* era comparsa la prima volta durante una congiunzione di Saturno e di Giove, pensò fosse il prodotto della loro unione, una «maravigliosissima maraviglia del cielo, donata per ultima luce all'ultimo della penultima età del mondo, facci conoscere gl'ingegni e la verità della natura celeste». A causa della sua posizione rispetto a Giove e a Mercurio, la stella avrebbe rivelato la verità, che consiste nel fatto che il mondo è ticonico³⁶. Altri corrispondenti da Verona attribuirono la *nova* alla luce del Sole riflessa dalla quintessenza relativamente densa creata o dalla sovrapposizione casuale di parti più dense, oppure dalla compressione di parti più rarefatte da parte di Giove e di Saturno³⁷. Keplero, con la sua autorità, negò che la *nova* fosse in alcun modo correlata alla grande congiunzione, o che i problemi che travagliavano l'Europa in quel momento fossero connessi alla sua scomparsa dalla vista; ma a dire la verità non c'era motivo di credergli³⁸.

Tra i filosofi più puri, due meritano di avere la nostra attenzione, dato che Galileo rispose a uno di loro, Antonio Lorenzini, e si scontrò apertamente con l'altro, Ludovico Delle Colombe. Lorenzini era un *freelance*, autore di una filosofia della risata su cui avevano riso fino in

Germania, e amico di Cremonini, che probabilmente lo aveva aiutato per i passaggi più significativi della sua valutazione della natura della *nova*. Il filosofo primario dell'Università di Padova si era sforzato di osservare «questo nuovo mostro del cielo, da far impazzire i Peripatetici», e rimproverò, attraverso Lorenzini, i calzolari della matematica che non si erano fatti scrupolo di giudicare quello che non conoscevano. Le affollate lezioni di Galileo erano andate oltre i confini disciplinari che regolavano questo tipo di manifestazioni pubbliche e, con l'autorità che il podio conferiva loro, avevano insinuato il dubbio circa l'affidabilità generale della descrizione del mondo comunemente accettata. E questo sulla base di uno o due numeri ricavati da strumenti utilizzati al limite della loro affidabilità, o forse anche oltre! I filosofi trassero le proprie conclusioni dai «principî delle cose naturali conosciute per lo senso in una convenevole distantia preso e per la filosofica induttione confermato», mentre i matematici andavano letteralmente oltre i propri sensi, poiché gli oggetti di cui parlano si trovano molto lontano³⁹.

L'argomentazione aveva i suoi meriti. Per contrastarla Newton avrebbe introdotto una speciale «regola per filosofare» che richiede che tutte le qualità che troviamo in tutti i corpi di cui facciamo esperienza, quali l'estensione e l'impenetrabilità, debbano essere considerate come qualità di tutti i corpi in senso universale⁴⁰. Cremonini avrebbe aggiunto: ammesso che l'estensione non metta a soqquadro la fisica che abbiamo sviluppato a partire da oggetti che possiamo manipolare. Da questo punto di vista sarebbe stato irrazionale abbandonare Aristotele, non rimanervi fedeli⁴¹. Lorenzini non seguì tuttavia l'argomentazione fino a questo punto, ma cercò di screditare gli strumenti per la misura della parallasse con considerazioni di ordine tecnico, che non comprendeva. Questo portò gli astronomi a respingere con facilità le sue argomentazioni. La risposta di Capra fu immediata: in modo sgradevole, si vantò di aver osservato la *nova* cinque giorni prima di Galileo. Così facendo quel seccatore punse il professore nel punto in cui era più sensibile, il suo onore personale e professionale. Il risentimento che ne seguì, amplificato dal plagio del compasso, portò all'attacco smodato cui si è detto prima.

Un'edizione latina del *Discorso* di Lorenzini finì nelle mani di Keplero, che lo considerò un affronto per l'astronomia. «Che cosa dite di queste affermazioni voi, matematici italiani: Clavio, Guidobaldo, Magini, Galileo [...] Perché chiudete gli occhi e mostrate tanta pazienza di fronte a un fatto tanto vergognoso?»⁴². Quando ricevette questa chiamata alle armi, contenuta nel resoconto kepleriano della *nova*, Galileo aveva già mosso i primi passi per distruggere Lorenzini – in un modo, tuttavia, che Keplero non avrebbe compreso. Galileo si

nasce infatti dietro ad altri: una mossa sconosciuta a Keplero, che era anche fin troppo schietto. E invece di scrivere una risposta seria, in italiano o in latino, che avrebbe potuto servire da purgante agli studiosi che si erano bevuti Lorenzini, Galileo e i suoi collaboratori scrissero una satira nel dialetto incomprensibile della campagna padovana.

Galileo e i suoi amici non presero seriamente il duo Cremonini-Lorenzini, come invece fece Keplero: essi risero del filosofo del riso⁴³. La presa in giro non infastidì Cremonini, che aveva imparato a non spazientirsi quando veniva attaccato: «Il disaccordo su questioni intellettuali non rende nemici uno dell'altro gli uomini onorevoli; piuttosto, è sintomo di grande ignoranza detestare le persone che non concordano con la tua opinione»⁴⁴. Gli storici, a volte, se ne dimenticano: come la sua diatriba contro l'uso di portare la toga, la denigrazione di Cremonini-Lorenzini da parte di Galileo costituì un esercizio farsesco di una forma di comicità popolare, in questo caso il dialogo dello scrittore cinquecentesco noto come Ruzzante. Galileo si sbellicava dalle risate davanti all'umorismo di bassa lega di Ruzzante e al rude ed espressivo dialetto dei suoi personaggi, e più tardi avrebbe tenuto allegri i propri amici fiorentini con le sue letture in lingua padovana⁴⁵.

I collaboratori assunsero il nome collettivo di Cecco di Ronchitti, che sosteneva di essere originario di un villaggio appartenente a una regione di proprietà di Querenghi, e di aver appreso della *nova* dal suo padrone. Oltre a Querenghi, ebbero un ruolo nella stesura della composizione anche Spinelli, il confratello benedettino di Castelli, e probabilmente lo stesso Castelli, che era un grande ammiratore di Ruzzante⁴⁶. A quanto sembra, Galileo ideò la trama e Spinelli la mise per iscritto. Protagonista è un certo Natale (Nale), che conosceva le opinioni di Lorenzini, e Matteo, che conosceva quelle di Galileo. Dopo che Cecco ha insinuato, in stile bernesco, che è la toga a fare il dottore, troviamo i suoi due bifolchi sotto un noce, a meditare sulla causa della siccità che li affligge. Nale confida che un dottore di Padova l'ha ricondotta alla nuova stella.

Matteo: Doh che venga il canchero ai cacherelli da Padova! In ogni caso, è così lontana che non possono sapere dove sia.

Nale: Un filosofo dice che è molto più vicina.

Matteo: Filosofo, gli è? che ha che fare la sua filosofia col misurare? [...] E' bisogna credere ai matematici, che sono misuratori dell'aria: siccome anch'io misuro le campagne, e così posso dire a ragione quanto le son lunghe e larghe: e così anche loro.

Nale: Il filosofo dice che i matematici non capiscono il problema; dice che pensano che il cielo possa essere creato e distrutto.

Matteo: Dove i matematici ragionan eglino in questo modo? Se loro si occupano solamente del misurare, che gli fa egli a loro s'e' sia generabile o no? S'e' fosse anche di polenta, non potrebbero essi né più né meno prenderlo di mira?

Ciononostante, Matteo – proprio come Galileo – fa delle congetture sulla natura della stella, finendo per concludere che la teoria di Galileo è la migliore fra quelle disponibili. Vestiti i panni del filosofo, si cimenta con Aristotele:

Matteo: Io credo che in Cielo ci sia né più né meno caldo e freddo, e molle ed asciutto, com'è anche qui da noi. Perché, o non si vede ch'è ci è dello spesso e del rado, e del lucente e dell'oscuro? Che è egli ciò? o non sono tutti l'uno all'incontrario dell'altro? sí o no? Ma vuoi di più? Questa stella ci poteva essere, eppure non c'era, e poi adesso la c'è. Non è il rovescio, questo?

Nale: Oh canchero, ma e' ci aggiunge che se in Cielo vi fosse terra, acqua, aria e fuoco, e' non ci si potrebbe vedere attraverso come si fa, sendoché e' diventerebbe spesso e scuro [...] Egli dice anche, che a questo modo [cioè se fosse costituito dai quattro elementi] il Cielo non potrebbe muoversi in giro, sendo che gli elementi vanno tutti in su o in giù, ma non attorno.

Matteo: E sí che mancano letterati, i quali dicono che la terra gira torno torno come una macina da molino! [...] Oh che mi venga il morbo, se costui, dottore com'è, cavandosi la vesta, non sembrerebbe un uomo come un altro.

Nale: Sta' a sentire quest'altra, che la non è mica da meno, no. E' dice che i matematici hanno dei buoni strumenti e dei sodi argomenti; ma che non li sanno adoperare.

I nostri villici sono ora arrivati al punto. Matteo l'agrimensore spiega come misurare la parallasse e che, nonostante i cavilli dei dottori, gli astronomi erano in grado di misurarla in modo sufficientemente preciso per sapere se un oggetto fosse al di sotto della Luna o al di là di essa. Matteo conduce poi Nale in un giro per la campagna, indicandogli alberi da varie posizioni scomode per mostrare a lui e a qualsivoglia «nano istruito» in grado di leggere il padovano il significato pratico della parallasse e della sua determinazione.

Nale: Caspita, ma la è più chiara di un graticcio da vacche. Ora ecco un'altra cosa: l'autore di questo prezioso libro dice che a meno che non sia allo zenit, la Luna non può nascondere tutto il Sole.

Matteo: Ma che diavolo! questo pover'uomo si crede che la Luna sia una frittata. Cancheruzzolo! [...] Ce n'è altre?

Nale: Sí. Che vuol dire Grassalia⁴⁷?

La farsa di Cecco vene stampata nuovamente alla fine del 1605: in questa seconda edizione si trovano significative differenze rispetto alla prima, nei punti in cui Matteo allude a Copernico. Le allusioni, nella prima edizione, stampata a Padova, sono amichevoli: «ce n'è parecchi (ed anco buoni) i quali credono ch'è non si muova»; «mancano letterati, i quali dicono che la terra gira torno torno come una macina da molino». La seconda edizione, stampata a Verona, fa riferimento a «questa bugia, che il Cielo non si moveva» e ai «testimoni falsi» dei pitagorici e dei copernicani, e respinge gli scrittori che ipotizzano che la Terra giri come «spiritati». Sebbene Galileo debba essere stato deluso del fatto che dopo aver perso metà della propria luminosità, e

quando veniva osservata da estremità opposte del diametro dell'orbita terrestre, la *nova* non mostrava alcun mutamento di parallasse, è improbabile che abbia autorizzato i cambiamenti⁴⁸.

All'inizio del 1606 si presentò un avversario più temibile di Lorenzini: si trattava di Ludovico Delle Colombe, un fiorentino dall'età più o meno uguale a quella di Galileo, che avendo accettato la posizione della *nova* così come era stata individuata dai matematici, cercò di collocarla nel cielo dei filosofi. In linea di principio non poteva essere creata dal nulla, ma doveva essere soltanto visibile per la prima volta. Supponiamo che sia a una distanza così elevata da essere invisibile senza quel genere di lenti che estende la vista delle persone miopi; dovremmo quindi soltanto trovare una lente che possiamo utilizzare tutti allo stesso tempo. Delle Colombe la individuò nel cielo trasparente la cui lenta rotazione causa la precessione degli equinozi. Un ispessimento di questo cielo tra l'osservatore e la stella che altrimenti sarebbe invisibile potrebbe rivelarla, senza fare alcuna violenza alla filosofia, alla teologia o all'astronomia⁴⁹. Un certo Alimberto Mauri, di cui non sappiamo nulla, replicò a Delle Colombe punto per punto. Forse Mauri era (in tutto o in parte) Galileo stesso: in supporto di questa identificazione butta lì dei numeri a Delle Colombe (le distanze e le dimensioni delle stelle, i tassi di precessione e altri processi), pone gli elementi terrestri in cielo, e fa riferimento di tanto in tanto a Cecco⁵⁰. Contro l'identificazione di Mauri con Galileo sono la monotonia del suo stile e la dedica del libro al tesoriere di Paolo V, Luigi Capponi – cosa, quest'ultima, che sarebbe stata davvero temeraria da parte di Galileo durante il grande interdetto veneziano⁵¹. Delle Colombe voleva conoscere il proprio antagonista, e in un primo momento individuò Galileo sia in Cecco sia in Mauri, ma in breve accettò il fatto che si trattava solo di Cecco. Su queste basi scrisse in maniera molto cortese a Galileo, per il quale nutriva stima e affetto, disse, e che era ansioso di servire⁵². Ma non per lungo tempo: Ludovico e suo fratello Raffaello, un predicatore domenicano, sarebbero stati un problema serio per Galileo a Firenze, anche prima che questi facesse ritorno a casa nel 1610.

2. *Un meccanico ansioso.*

2.1. Una traiettoria incerta.

Galileo non datava i propri manoscritti né, tipicamente, indicava quali problemi riguardassero; e se mai pubblicava i risultati ivi contenuti, lo faceva decenni dopo averli ottenuti. Queste sue sciatte abitudini affliggono e allo stesso tempo ispirano lo studioso attento della sua matematica del moto. Dagli anni Settanta del Novecento,

quando Stillman Drake propose un ordine dei manoscritti sulla base delle filigrane, dell'inchiostro e dell'ortografia, il problema di che cosa sapesse Galileo e di quando ne venne a conoscenza è diventato sempre più complesso e oscuro. Nessun ordinamento è in grado, da solo, di dare un senso logico e cronologico all'insieme dei manoscritti⁵³. Essi contengono molti numeri e alcuni disegni che suggeriscono il tipo di apparato sperimentale di cui furono il prodotto: pendoli, piani inclinati, orologi ad acqua, caduta libera di gravi. Molti galileiani moderni hanno ripetuto questi esperimenti e, dopo numerosi tentativi e aggiustamenti, hanno riprodotto tali numeri⁵⁴. Ma il loro successo non ha fatto altro che aumentare il mistero.

Sono stati gli esperimenti a guidare la teoria, o la teoria gli esperimenti? A volte le cose sono andate in un modo, a volte nell'altro – ma in alcuni casi, e non sono casi isolati, in nessuno dei due modi. Galileo poteva rimanere fedele a una teoria che lo attraeva nonostante un'enorme quantità di risultati sperimentali che la confutavano. Nel corso di quello che fu il suo periodo di maggiore creatività per quanto riguarda la scienza del moto, tra il 1602 e il 1609, saltò probabilmente dalla teoria all'esperimento e da un'idea all'altra, andò avanti e indietro, inventando un genere, la fisica matematica descrittiva, che era guidato nella maggior parte dei casi dal suo semplice *buon gusto*, o poco di più. Ne conseguì una scienza cupa, limitata, precisa, ma anche alcuni risultati straordinari, descritti come più accurati di quanto non fossero effettivamente, da utilizzare per sostituire un capitolo della vasta, variegata e verbosa biblioteca della filosofia aristotelica.

Gli esegeti di Galileo hanno ritenuto che questo gioco di datazioni valesse la candela. Per molte ragioni: Drake riteneva che fosse importante mostrare che esperimenti e calcoli concreti avessero preceduto le teorie su cui si fonda la fisica moderna; in base alla sua interpretazione, il prototipo dello scienziato è costituito dall'uomo pratico, non dal filosofo⁵⁵. Per altri, la conoscenza della via che conduce alla scoperta, con i suoi balzi in avanti, indietro e di lato, riveste un interesse senza pari, tanto nei suoi dettagli quanto nelle indicazioni che può fornire circa le modalità attraverso cui opera l'umana creatività⁵⁶. Altri ancora sono interessati a conoscere in che modo le idee di Galileo rimandano ai commentari ad Aristotele, alla geometria medievale e alla meccanica pratica⁵⁷: si tratta, in questo caso, di un campo potenzialmente vastissimo, che viene però ristretto in modo considerevole dal contenuto del *De motu antiquiora* di Galileo, che costituì il contesto dei lavori da lui condotti nel periodo da lui trascorso a Padova.

Negli anni padovani Galileo ebbe molti interlocutori che svolsero il ruolo che era stato di Mazzoni a Pisa, facendo da cassa armonica e da fonte di idee; cosa forse più importante, erano persone in grado di

sollevare problemi. Uno degli interlocutori, l'ormai defunto Moletti, comunicava attraverso i propri manoscritti, che Galileo consultava nella biblioteca di Pinelli: in essi avrebbe scoperto o confermato alcune delle idee essenziali della propria meccanica, quali la composizione delle velocità e il rallentamento della discesa lungo un piano inclinato⁵⁸. Anche i quaderni di Guidobaldo del Monte contengono considerazioni che sono molto vicine a quelle che Galileo avrebbe più tardi pubblicato come proprie. Alcuni storici le interpretano come resoconti di conversazioni tra Guidobaldo e Galileo⁵⁹: è però più prudente attribuirle al «gruppo di Galileo», un insieme di amici con cui egli discusse una grande varietà di temi in modo libero e aperto, e considerarle – come il gruppo stesso sembra aver fatto – come una proprietà comune. Sarpi non fece mai il nome di Galileo nei propri quaderni, né Galileo diede mai credito a Sarpi di alcuna delle idee contenute in essi⁶⁰. Galileo pensava che Mazzoni avesse tratto gran parte della sua discussione degli errori di Aristotele dalle conversazioni nel corso delle loro camminate nei dintorni di Pisa, ma Mazzoni non ritenne necessario indicare alcun ringraziamento. Del Monte non fece cenno a Galileo quando descrisse idee molto simili a quelle di cui Galileo stesso avrebbe fatto più tardi uso come se fossero sue. Né, per essere precisi, Galileo ha mai sostenuto di essere l'autore delle più importanti nuove idee sul moto presentate nelle sue opere a stampa. Egli rimane anzi in secondo piano quando il suo portavoce descrive scoperte di cui era venuto a conoscenza da una conversazione. «Il nostro accademico mi ha detto di aver scoperto che...»: anche in questa forma l'affermazione riguarda una conoscenza, non stabilisce una priorità.

Già nel 1610 Galileo era a conoscenza di tutto ciò che avrebbe più tardi reso pubblico in *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638). Lui, Sarpi e almeno una o due altre persone allora sapevano che i corpi in caduta libera incrementano la distanza dal punto di partenza in modo proporzionale al quadrato del tempo trascorso, e che la loro velocità aumenta linearmente con il tempo; che la traiettoria di un corpo lanciato o sparato obliquamente è una parabola; che il moto violento e quello naturale possono coesistere nel medesimo corpo fin dal primo istante della violenza; e che una velocità impressa non si esaurisce da sola. Ciò che sembra essenziale sapere non è chi fece quali scoperte e quando, ma perché Galileo arrivò a considerarle fondamentalmente importanti, a vederle come la base di una nuova scienza del moto. Per quale motivo respinse le domande e le risposte che sul moto avevano fornito Aristotele e i suoi commentatori, tra i quali dovremmo contare anche lo stesso Galileo, o almeno il Galileo autore del *De motu antiquiora*?

Per arrivare a una risposta, in questo pasticcio di date incerte,

attribuzioni dubbiose e reciproche influenze, senza pretendere una maggiore sicurezza di quella che le informazioni a nostra disposizione ci permettono, potrebbe fare al caso nostro un dialogo galileiano, che consente digressioni e approssimazioni⁶¹. Vi partecipano Alessandro, l'*alter ego* pisano di Galileo, che fino alla partenza dell'amico per Padova, nel 1592, aveva studiato algebra, e Galileo stesso. La conversazione si svolge durante l'estate del 1609, quando Galileo, come era solito fare, stava trascorrendo parte delle vacanze in Toscana.

2.2. Una ricostruzione immaginaria.

Alessandro: Che cosa hai fatto degli argomenti di cui avevamo parlato così a lungo, nei tempi passati? Avevi quasi completato una trattazione formale e l'avevi redatta in latino prima di partire, ma non ne hai poi pubblicata neanche una parola.

Galileo: La verità è che ho lavorato duramente per far congiungere gli estremi; ho dovuto poi anche badare a tre bambini e dare ascolto a vari amici di grande intelligenza. Ma non è questa la ragione: la verità è che ho scoperto serie difficoltà nel nostro caro vecchio *De motu* e non sono stato in grado di risolverle all'interno del vecchio quadro teorico.

Alessandro: Se non riesci tu a risolverle, queste difficoltà, nessuno può riuscirci.

Galileo: Come ricorderai, la meccanica di cui discutevamo a Pisa faceva perno su un'estensione ai corpi in caduta della trattazione che Archimede aveva svolto per i galleggianti. Questo ci aveva portato a respingere la levità, tranne quando ridevamo di Aristotele, in quanto inadatta alla scienza; e a dare alla gravità relativa – la tendenza, cioè, che tutti i corpi hanno di raggiungere il centro dell'universo – tutto lo spazio. Certo, come Aristotele si era reso vagamente conto, i corpi più pesanti presentano questa tendenza con un'intensità superiore a quelli leggeri. Ma egli commise un errore quando misurò questa tendenza in base al peso lordo, anziché in base al peso per unità di volume, o densità. Con questa importante chiarificazione fummo d'accordo sul fatto che, *grosso modo*, il mondo è costruito con la materia più pesante, cioè più densa, più vicina al centro, e con quella più leggera, cioè più rarefatta, in alto, sotto la sfera della Luna⁶².

Alessandro: Sí, pensammo che questa costituisse una mossa sicura – lontano, ma non molto lontano, da Aristotele: la teoria, infatti, consentiva ai corpi di raggiungere i loro luoghi naturali senza risentire delle caratteristiche impossibili del moto che Aristotele aveva imposto.

Galileo: Intendi la sua fissazione che quando è in moto liberamente, o naturalmente, un corpo assume una velocità determinata dal proprio peso e dalla resistenza del mezzo che attraversa cadendo. Ci siamo

fatti una bella risata su questo e sulla conclusione che egli ne aveva tratto, ovvero che il vuoto non può esistere. Da allora sono arrivato a capire che il suo desiderio di tirare in ballo il mezzo rispondeva a un'esigenza profonda: dopotutto, è la separazione di un corpo dal suo luogo naturale che, in qualche modo, gli fornisce la causa e l'occasione del moto. La separazione implica l'esistenza di un'entità o di un terreno intermedi, dato che altrimenti le posizioni presente e futura, o attuale e potenziale, del corpo coinciderebbero, cosa che è assurda. Aristotele si sbagliava quando calcolava la velocità del ritorno al luogo naturale in base al rapporto tra il peso del mobile e la resistenza del mezzo.

Alessandro: Abbiamo mostrato, con l'esperimento e con la logica, che questo rapporto viene meno, e l'abbiamo quindi sostituito con un rapporto che abbiamo ricavato da Archimede: la velocità del ritorno al luogo naturale è proporzionale alla differenza fra la densità del mobile e quella del medio.

Galileo: Da ciò abbiamo facilmente mostrato che nel vuoto un corpo si muoverebbe con una velocità finita, proporzionale alla propria densità: questo ha distrutto l'argomento di Aristotele contro l'esistenza del vuoto. Rimane tuttavia la sua intuizione che ci deve essere qualcosa che fornisca la separazione tra le posizioni presente e futura di un corpo in movimento: il nostro «vuoto» non è un nulla, ma un terreno in cui si può avere un moto senza alcuna resistenza.

Alessandro: Stai diventando molto generoso, col passare degli anni. Sento che il fatto che tu abbia frequentato, in Veneto, persone di grande intelligenza tue amiche ha smussato quell'atteggiamento del «so tutto io» che ti aveva fatto tanto amare dai tuoi colleghi professori di Pisa.

Galileo: La moderazione e il senso comune sono ben nascosti nel mio carattere. In ogni caso, sono arrivato a capire che abbiamo fatto esattamente quello che fece Aristotele: siamo partiti da principî solidi ma generalizzati prematuramente. Abbiamo sbagliato ad affidarci ad Archimede: la sua teoria poggia sull'equilibrio statico, e la sua generalizzazione a corpi che si muovono costantemente di moto naturale non è ovvia e potrebbe non essere possibile⁶³.

Alessandro: L'abbiamo generalizzata aggiungendo il vecchio concetto di impeto che si consuma, o si esaurisce da solo, per spiegare per quale motivo un corpo lanciato verticalmente rallenta gradualmente, cessa di procedere verso l'alto e ricade indietro sempre più velocemente, al decrescere dell'impulso che si va progressivamente esaurendo. Se il corpo può cadere per una distanza sufficiente da perdere completamente l'impeto, procederà con una velocità caratteristica, proporzionale alla differenza tra la densità del corpo e quella del medio. Fino a quel momento il corpo sembra

accelerare, ma in effetti sta semplicemente consumando l'impeto che gli era stato impresso. Come si rese conto Aristotele (per esprimermi con le tue nuove ed eleganti parole), la velocità finale, o vera, in un moto naturale è una costante. L'idea comunemente diffusa, che il moto di caduta naturale è un moto accelerato, è falsa⁶⁴. La mano (o il ripiano) che trattiene l'oggetto prima che esso cada fornisce la stessa quantità di impulso che va progressivamente esaurendosi di quella che il corpo avrebbe conservato se fosse stato lanciato in quella posizione dalla superficie della Terra o forse dal suo centro. Anche in questo caso, quindi, l'accelerazione è soltanto il prodotto apparente del decadimento dell'impulso impresso inizialmente. E per completare i tratti essenziali della teoria, nel moto dei proiettili, o moto violento, a un angolo α rispetto all'orizzonte, l'inizio del moto verso il basso dovuto alla gravità si ha in momenti diversi, a seconda del valore di α . A un estremo, il lancio verticale ($\alpha = 90^\circ$), la gravità non inizia ad agire finché l'impulso è del tutto scomparso; nel caso invece di un lancio orizzontale ($\alpha = 0^\circ$), inizia immediatamente; fra i due casi estremi, si ha in momenti e luoghi tanto più vicini al punto di partenza quanto minore è l'ampiezza di α .

Galileo: Il tuo riassunto è mirabile. Sfortunatamente, però, la teoria è del tutto sbagliata. Avremmo dovuto aspettarcelo, dato che i nostri risultati non si sono mai accordati con i pochi esperimenti che avremmo potuto fare: abbiamo dovuto fare appello a fattori accidentali quali l'attrito, per spiegare il disaccordo con essi.

Alessandro: Sí, certamente. È così che funziona la teoria aristotelica: le misurazioni possono confermarla, ma mai farla fuori una volta per tutte.

Galileo: Non hai bisogno di trasformare la matematica in un assassino per vedere che il concetto di impulso che si esaurisce, che dipende dalla natura, dalla posizione e della direzione in cui è stato proiettato un corpo in movimento, è incoerente dal punto di vista logico. Diciamo infatti, da una parte, che un corpo lasciato cadere da una posizione di riposo possiede un impulso residuo che viene completamente consumato durante la caduta; e, dall'altra, che un corpo proiettato verso l'alto inizia a ridiscendere nel punto e nell'istante in cui si esaurisce il proprio impulso. Nel primo caso la gravità inizia ad agire immediatamente e l'accelerazione entra in gioco al graduale esaurirsi dell'impulso; nel secondo caso la gravità si manifesta soltanto nel punto più alto della salita, e l'accelerazione si rivela attraverso l'azione della gravità. Ho iniziato a capire che un impulso che va esaurendosi è qualcosa di insulso e che il moto naturale è veramente accelerato nel momento in cui mi sono reso conto che, almeno nei casi in cui il proiettile non è lanciato in verticale, il moto naturale verso il basso inizia nel momento stesso in

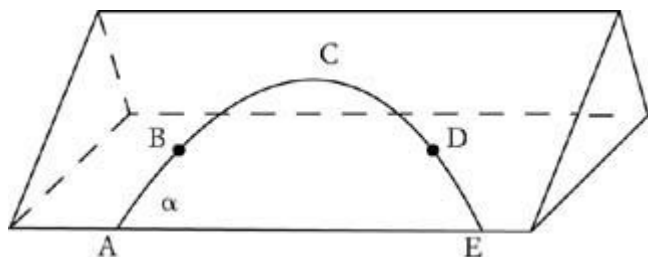
cui l'oggetto – il sasso, la palla da cannone, la freccia – è lasciato andare dall'agente.

Alessandro: Quando l'hai notato?

Galileo: Durante il mio primo viaggio da Pisa a Padova ho trascorso alcuni giorni con Guidobaldo del Monte, un uomo incredibilmente saggio e disponibile. Oltre a essere un buon matematico, è stato anche ispettore delle fortificazioni per la Toscana e si è dilettrato con le traiettorie delle palle da cannone. Per lui il problema di quando il moto naturale inizia ad agire in situazioni in cui un proiettile viene sparato a vari angoli rispetto all'orizzonte aveva un'importanza pratica. Ci è capitato di parlarne mentre sorseggiavamo vino nel suo giardino, accanto a una tettoia con il tetto inclinato. Può darsi che abbia accennato al trucco di rallentare il moto naturale con l'aiuto di un piano inclinato; forse è venuto in mente a entrambi nello stesso momento che una palla fatta rotolare in salita lungo la tettoia inclinata di un certo angolo rispetto all'orizzontale avrebbe potuto simulare un colpo di cannone al rallentatore. Abbiamo fatto l'esperimento utilizzando una palla tinta di inchiostro fatta rotolare su un piano più adatto di quello della tettoia. Lascia che ti faccia un disegno, considerando un angolo α (fig. 4.4). Come vedi, la palla ha tracciato una linea che assomiglia a una parabola, un'iperbole o, come ci piaceva pensare, alla curva formata da una catena fissata a due supporti molto distanti fra loro, ma capovolta.

Figura 4.4.

Traiettoria della palla tinta di inchiostro come avrebbe potuto essere osservata da Galileo e da Del Monte.



Alessandro: Straordinario! Ma perché fare riferimento alla catena? Così facendo non si finisce per reintrodurre la vecchia confusione fra statica e dinamica?

Galileo: Sì, ma l'analogia fra le azioni simultanee dell'allungamento e del peso della catena, da una parte, e i moti violenti e naturali, dall'altra, può aprire la strada a una soluzione di questa importante e problematica connessione. Il punto essenziale è la simmetria del percorso: come ha scritto Guidobaldo nella sua descrizione della traiettoria della palla, «ella ascende così anco descende et è così

ragionevole perché la violenza ch'ella ha acquistata nell'andar in sú, fà, che nel callar vada medesimamente superando il moto naturale nel venir in giù; che la violentia che superò dal B al C conservandosi fa che dal C al D sia eguale a CB, e descendendo di mano in mano perdendosi la violenza fa che dal D al E sia eguale a BA; essendo che non ci è ragione che dal E verso D mostri che si perda a fatto la violentia che se ben v'è continuamente perdendo verso A, nondimeno sempre se ne resta, che è causa che verso E il peso non va mai per linea retta»⁶⁵.

Alessandro: Vedo che tu eri ancora incerto – o lo eravate entrambi – se la violenza continua senza sosta oppure svanisce gradualmente col passare del tempo.

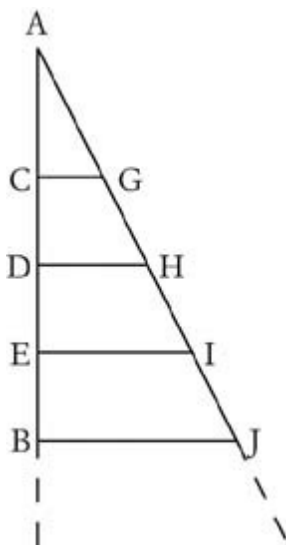
Galileo: La risposta sta, ovviamente, nella simmetria del percorso. Ma sarebbe stato solo dopo alcuni anni, e dopo lunghe conversazioni con Sarpi che mi resi conto che la velocità violenta deve conservarsi per tutto il tempo, a meno della perdita inevitabile necessaria per superare la resistenza dell'aria. Vedi, ciò che ci aveva portato fuori strada era che andando verso l'alto la pendenza della curva segue inizialmente la direzione del lancio, più o meno, nel tratto AB, mentre nel tratto DE la pendenza è inversa rispetto alla precedente, come se l'impeto stesse svanendo e non riuscisse più a imporsi. Inoltre, per essere sincero, ho parecchio esagerato la simmetria delle curve tracciate dalla palla tinta di inchiostro⁶⁶.

Alessandro: Molto spesso le figure traggono in inganno. Sono troppo gentiluomo per sottolineare che le idee fuorvianti della geometria possono essere rese innocue dall'astrazione algebrica.

Galileo: Hai una qualche ragione su questo. Sono finito in pasticcio tremendo con quello che sembrava un disegno del tutto appropriato. Rappresentava la caduta da A a B (fig. 4.5) e il pasticcio si è presentato quando ho supposto che nel corso dell'accelerazione la velocità aumenta all'aumentare dello spazio di caduta percorso. In termini geometrici, $v_C:v_B = AC:AB$, dove v_C e v_B sono i gradi di velocità acquisiti percorrendo i tratti AC e AB. E dovrei aggiungere, a mia parziale discolpa, che avevo anche in mente, in modo vago, che la distanza da cui un martello può infilare completamente un chiodo con un singolo colpo dipende dalla velocità del martello.

Figura 4.5.

Un diagramma utile ma fuorviante che rappresenta la velocità al variare della distanza in una caduta libera.



Alessandro: Vedo Aristotele dietro a questa formulazione. Egli ha sempre preso la velocità come misura principale del moto, rispetto, per esempio, al tempo necessario per coprire una particolare distanza. I matematici greci avevano dei problemi con il concetto di velocità perché, come rapporto misto di distanza e tempo, non aveva la dignità di una quantità euclidea. A mio modo di vedere, non riuscirai mai a formulare una dinamica soddisfacente del moto se non molli un po' su queste dimostrazioni greche. Per fare un solo esempio: il tuo concetto di moto indifferente derivava dal rapporto $v_h:v_k = k:h$, dove h e k sono l'altezza e la lunghezza del medesimo piano inclinato; e da questo tu avevi tratto la conclusione che su un piano di inclinazione nulla un corpo sarebbe indifferente al moto. Ma in questo caso v_k non è indifferente ma infinito, poiché su un piano con inclinazione nulla $k:h = 0:0$ ⁶⁷. Che mi dici?

Galileo: Ci devo pensare sopra. Nel frattempo continuerò a raccontarti del mio imbarazzo per tutto il tempo in cui ho continuato a ritenere corretta l'associazione, errata, della velocità con la distanza. Me ne sono liberato soltanto negli ultimi uno o due anni. La liberazione è arrivata con la scoperta che la traiettoria di una palla da cannone è, di fatto, una parabola. Guardandomi indietro posso capire di essere arrivato a questa illuminazione oscillando avanti e indietro tra idee buone e cattive e tra esperimenti sempre migliori.

Alessandro: I pendoli ti sono sempre piaciuti⁶⁸. Ma devo dire che l'uso che i medici hanno fatto del tuo misuratore di pulsazioni non convincerebbe tutti del fatto che i numeri sono importanti per comprendere la realtà.

Galileo: Durante la mia ultima malattia Santorio ha dichiarato che il tasso delle mie pulsazioni mi collocava fra gli ipocondriaci di 97^a

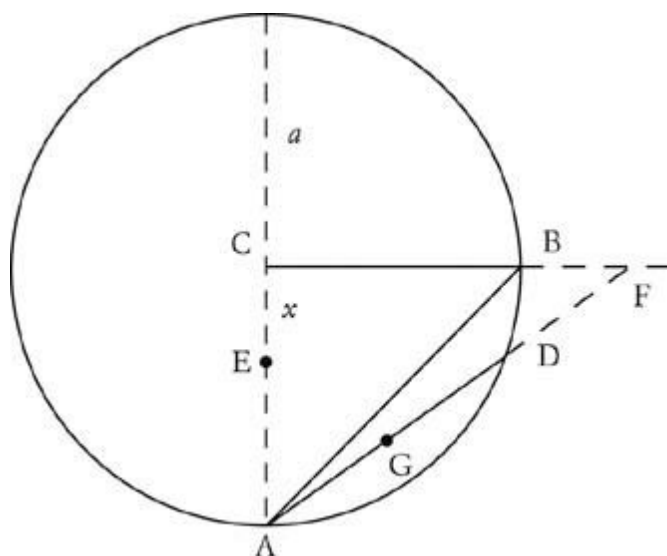
classe. Questo ha soddisfatto lui, ma non me: i medici dovrebbero conoscere e trattare le cause, non i numeri, delle malattie.

Alessandro: Forse dovremmo tenerlo presente. Sei mai riuscito in qualche modo a dimostrare la tua affermazione che le oscillazioni di un pendolo avvengono sempre nello stesso lasso di tempo, indipendentemente dall'ampiezza delle oscillazioni stesse?

Galileo: No, ma ho fatto molti progressi mentre provavo a dimostrarlo. Sin dai primi momenti mi sono infatti imbattuto in una proposizione importante e molto bella che può essere dedotta dalla nostra vecchia meccanica, così come la facevamo a Pisa: il tempo che una palla impiega a rotolare lungo una corda fino al fondo di un cerchio disposto verticalmente è identico per ogni corda, compreso il diametro verticale. Discende dalla regola in base alla quale le velocità di discesa lungo piani inclinati della stessa altezza sono inversamente proporzionali alle loro lunghezze. Facciamo un disegno (fig. 4.6): ADB è il cerchio, disposto verticalmente e centrato in C. La proposizione molto bella («PMB», in breve) è che per discendere da D ad A la palla impiega il medesimo tempo che impiegherebbe per discendere da B ad A, indipendentemente da dove si trovi D lungo il cerchio. Per convincersene basta prolungare CB e AD fino alla loro intersezione in F; dalla regola del *De motu antiquiora* sappiamo che $v_{BA}:v_{FA} = FA:BA$; vogliamo mostrare che $t_{BA}:t_{DA} = 1$. Ebbene, $t_{BA}:t_{DA} = (BA:AD)(v_{BA}:v_{FA}) = (BA:AD)(FA:BA)$; e, se ti ricordi il tuo caro Euclide, sai che $AD \cdot AF = 2AC^2$, e quindi che $t_{BA} = t_{DA}$ ⁶⁹.

Figura 4.6.

La proposizione molto bella di Galileo (PMB).

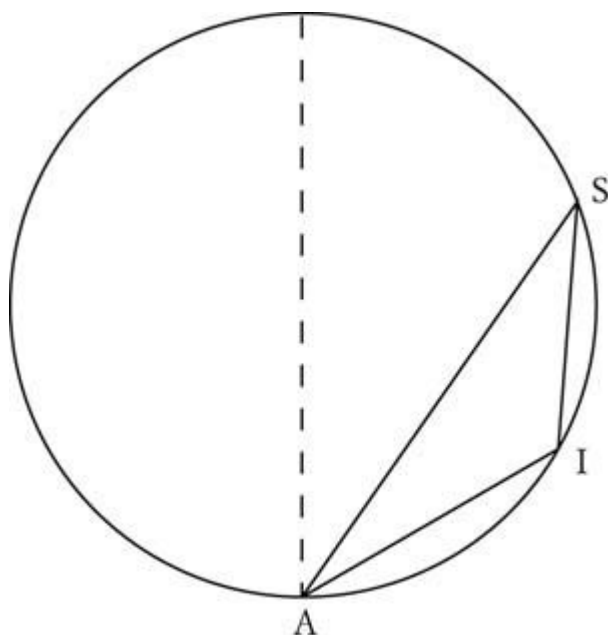


Alessandro: Molto bella, molto bella davvero. E capisco come tu possa sperare di passare da qui all'isocronismo del pendolo: riempiendo l'arco con piccole corde e cercando di ottenere il tempo totale grazie al metodo di esaurimento di Archimede.

Galileo: Ci sono riuscito solo per due corde, ma il risultato è incoraggiante: il tempo impiegato per il cammino spezzato SI, IA (fig. 4.7) è sempre minore di quello per il cammino diretto, SA, da cui deduco che la discesa lungo l'arco SA impiega meno tempo di qualunque altro tragitto da S ad A e, inoltre, che questo tempo minimo è il medesimo per tutti gli archi⁷⁰.

Figura 4.7.

Primo passo di un processo archimedeo di esaurimento del moto lungo un arco del cerchio verticale.



Alessandro: Questa è un'estrapolazione audace. Anche se fosse vera in matematica, dubito che saresti mai in grado di dimostrarla per pendoli reali.

Galileo: Devi aver parlato con Guidobaldo. Gli mandai il teorema della corda (la PMB) sette anni fa: rispose che non credeva fosse vero, né che lo fossero le conseguenze che volevo trarne in favore dell'isocronismo dei pendoli. Gli dissi che avevo dimostrato l'isocronismo con due pendoli di uguale lunghezza che oscillano lungo archi abbondantemente diversi, che rimanevano sincronizzati per centinaia di oscillazioni. Forse esagerai un po': lui non fu in grado di ripetere l'impresa⁷¹. Né si aspettava di esserlo, dato che riteneva –

come un tempo pensavamo entrambi – che un esperimento non potrebbe mai confermare dei risultati teorici proprio a causa della presenza di elementi di disturbo inevitabili e incontrollabili⁷². Sono quasi disponibile a tornare io stesso a questa posizione: non sono stato in grado di confermare con un esperimento il mio elegante teorema relativo all'isocronismo della discesa lungo le corde. Funziona abbastanza bene per corde reali, cioè per piani, con inclinazione leggera, ma il tempo impiegato è maggiore del 15 per cento rispetto a quello lungo piani prossimi a essere verticali⁷³.

Alessandro: Forse la PMB è sbagliata. In ogni caso, la dimostrazione che ne dà non regge: hai considerato costante la velocità di discesa, come facevamo nella vecchia teoria del moto. In realtà è accelerata, come tu stesso hai successivamente riconosciuto.

Galileo: Questo si può sistemare. La velocità media di discesa lungo piani inclinati della medesima altezza è pari alla metà della velocità finale, dato che, come assumo, la velocità aumenta uniformemente nel moto naturale; tutto funziona come prima, dunque, con velocità dimezzate al posto di velocità intere. Il fatto di prendere in considerazione velocità medie comporta anche il bello e utile risultato che i tempi di discesa lungo piani inclinati della medesima altezza sono pari alla lunghezza dei piani stessi. Diamogli un nome: chiamiamolo, per esempio, teorema del tempo medio (TTM).

Alessandro: È un'assurdità: la velocità media lungo DA non può essere uguale alla velocità media lungo FA.

Galileo: Prima che tu ti spinga troppo oltre, lascia che ti dica un secondo bel risultato che segue da PMB e da TTM. È molto semplice da ricavare: TTM comporta che $t_{CA}:t_{BA} = CA:BA$, e $t_{EA}:t_{DA} = EA:DA$. La relazione che cerco, il rapporto fra il tempo di caduta da C rispetto a quello da E, è quindi $t_{CA}:t_{EA} = (CA:BA)(DA:EA)(t_{BA}:t_{DA}) = (CA:BA)(DA:EA)$. Con un tocco di PMB viene rimosso il rapporto fra i tempi.

Alessandro: Vedo che il passo successivo, esprimere AD:BA in termini di CA e di BA, è una passeggiata. Grazie a Pitagora, $AB^2 = 2a^2$ e $AD^2 = ED^2 + AE^2 = (a^2 - x^2) + (a - x)^2 = 2a(a - x) = 2aEA$. Quindi $DA:BA = (EA/CA)^{1/2}$, e $t_{CA}:t_{EA} = (CA:EA)^{1/2}$. Di conseguenza, se pensi al diagramma rovesciato, con il punto di partenza per la caduta in A, ottieni $AE:AC = (t_{AE}:t_{AC})^2$ ⁷⁴.

Galileo: L'hai fatto in modo più elegante di quanto non abbia fatto io.

Alessandro: Il risultato – che le distanze percorse in caduta vanno come il quadrato dei tempi trascorsi – è tonificante. Sembra però appoggiarsi alla derivazione di PMB, che è dubbia. Devi fare di meglio se vuoi persuadere i Sarpi e i Del Monte, per non parlare dei filosofi.

Galileo: Ho detto a Sarpi della regola dei quadrati dei tempi e della proposizione carina che ne consegue, cioè che in una caduta libera gli

spazi percorsi in tempi uguali sono come i numeri dispari 1, 3, 5... Aveva già recepito idee simili a quelle contenute nel *De motu antiquiora*⁷⁵. Come te, voleva un principio migliore di PMB e TTM, che riteneva costituissero due pezzi distinti, come la mia regola dei numeri dispari. Ho provato a vedere se ero all'altezza della sfida... e sono caduto di faccia.

Alessandro: Ah! Sei tornato al concetto di velocità-distanza. Non ti biasimo, è un'assunzione così naturale. Come abbiamo osservato prima, il senso del moto naturale è quello di superare una distanza o, meglio, di colmare una separazione, e la velocità misura l'efficacia con cui si procede a farlo.

Galileo: Ecco che cosa ho scritto a Sarpi: «Io suppongo (et forse potrò dimostrarlo) che il grave cadente naturalmente vada continuamente accrescendo la sua velocità secondo che accresce la distanza dal termine onde si partí: [...] che il grado di velocità nel punto [E] sia tanto maggiore che il grado di velocità in [D], quanto la distanza [EA] è maggiore della [DA] ...»⁷⁶ (fig. 4.5). Poi dimostro che la somma di tutte le velocità con cui il corpo attraversa AD sta alla somma con cui attraversa AE come $\triangle ADH$ sta a $\triangle AEI$, cioè come $AD^2:AE^2$, che, ovviamente, è come dire $DH^2:EI^2$.

Alessandro: Non capisco che significato attribuire al concetto di «somma di tutte le velocità».

Galileo: La somma dei gradi, o momenti, di velocità – cioè di tutte le linee che possono essere tracciate parallelamente a DH e a EI. Mi vergogno a confessare di aver preso il concetto e l'analisi da una tecnica medievale chiamata «latitudine delle forme». Non fu qualcosa di molto saggio, da parte mia, dato che i filosofi scolastici erano interessati a fornire un quadro del moto, non a calcolarne gli accidenti. Ma conoscevo questa tecnica da lungo tempo e la sfruttai per venire incontro alla richiesta di un principio, come domandava Sarpi⁷⁷. La comparsa, nella formulazione, del quadrato delle distanze, o meglio del quadrato della velocità, sembrava promettente: se infatti prendi la «somma delle velocità» proporzionale al quadrato delle «latitudini» CG, DH..., e anche proporzionali alla lunghezza della caduta AC, AD..., ottieni, indicando con s la distanza e con v la velocità acquistata alla fine, che $s \propto v^2$. Ora, come dicevo nel prosieguo della mia lettera a Sarpi, le velocità sono inversamente proporzionali ai tempi, quindi $v \propto s:t$, e $s \propto t^2$, come volevo dimostrare.

Alessandro: È ancora peggio dell'errore sulle velocità medie che hai commesso nel ricavare PMB: hai posto S proporzionale tanto sia a v sia a v^2 . Neanche Aristotele avrebbe preso una tale cantonata.

Galileo: È quello che ha detto anche Sarpi. Ciononostante, ho confermato la regola del t^2 con l'esperimento: ho fatto rotolare delle palle lungo piani leggermente inclinati e ho cronometrato il tempo da

loro impiegato per attraversare distanze note con un orologio ad acqua e contando i battiti del cuore. Non sarei mai riuscito a trovare la regola con l'esperimento, ma le misurazioni sono sufficientemente prossime alla teoria, e potrebbero essere avvicinate ulteriormente se qualcuno pensasse che ne valesse la pena⁷⁸.

Alessandro: Sarebbe una perdita di tempo.

Galileo: Quanto al principio richiesto da Sarpi, alla fine l'ho trovato, dopo vent'anni di studio del moto: nel moto naturale il principio ordinatore non è né la distanza né la velocità, ma il tempo. L'assioma che avrei dovuto offrire a Sarpi è che in un moto naturale «la velocità è proporzionale alla radice quadrata della distanza percorsa». Disegnando la velocità al variare della distanza otteniamo una parabola, non un triangolo⁷⁹. Di fatto, fu quando stavo giocando con le parabole che vidi la verità.

Alessandro: Prima di arrivarci: non posso fare a meno di sottolineare che il modo in cui sei arrivato alla regola del t^2 dovrebbe confortare i filosofi che ritengono che i matematici non fanno che confondere la fisica. Guarda solo alla gamma di assunzioni contraddittorie che hai utilizzato per raggiungere il medesimo risultato: $v \propto s$, $v \propto \sqrt{s}$, $v \propto t$, la «velocità totale» è proporzionale a s^2 , il moto naturale è sia accelerato sia non accelerato, e così via. Possono esserci mille assunzioni teoriche dalle quali segue la regola del t^2 , e ognuna di queste assunzioni può comportare un differente meccanismo causale e quindi una fisica differente.

Galileo: E allora? Arriviamo prima a delle descrizioni esatte e poi ci preoccupiamo delle spiegazioni qualitative, se ancora le vogliamo. Nel frattempo possiamo eliminare molte possibilità, proprio come la misura della parallasse ha negato gran parte della fisica di Aristotele.

Alessandro: Sebbene in quel caso la misurazione è utilizzata in modo qualitativo, per mostrare se un oggetto sia più vicino o più lontano della Luna. I numeri precisi non contano.

Galileo: Ti dico quello che dissi anche a fra Paolo quando sollevò simili questioni a proposito degli esperimenti e delle cause. Alla conclusione che io e Guidobaldo traemmo dalla curva simmetrica egli obiettò che un oggetto sparato verso l'alto avrebbe fatto ritorno al punto da cui era stato sparato con la medesima velocità iniziale che aveva in partenza, ma in direzione opposta. Osservò che una freccia che poteva forare una tavola se scoccata contro di essa direttamente e a breve distanza, a malapena la scheggiava se veniva fatta cadere dall'altezza cui l'avrebbe lanciata l'arco se l'avesse scagliata verticalmente. Risposi che non possiamo rimuovere la resistenza dell'aria, che rallenta la freccia in entrambe le direzioni, e in una misura che non siamo in grado di calcolare. Feci la stessa osservazione a Guidobaldo quando gli spiegai che, nonostante i suoi importuni

esperimenti, il mio teorema della corda è troppo bello per non essere vero⁸⁰.

Alessandro: Allora diresti che non sappiamo decidere del valore di un esperimento? Oppure è corretto dire che è conclusivo se conferma una regola quantitativa, ma non è che un fastidio quando non lo fa?

Galileo: Qualcosa del genere, forse. Ma passiamo alle cause. L'instancabile fra Paolo mi chiese perché oggetti di materiali differenti, come l'oro e l'argento (sono le prime cose cui pensa un veneziano), ricevono quantità differenti di impeto da parte del medesimo agente⁸¹. Più pensavo a questo problema, più mi convincevo che non fosse possibile dire alcunché di preciso a tale proposito. Da quel momento in poi, tranne che nelle discussioni con Sarpi, che ama i casi senza speranza, non mi sono più preoccupato di tali questioni.

Alessandro: Questo significa lasciare il campo ai filosofi.

Galileo: Giudica dopo che ti avrò detto come sono arrivato a sapere che $v \propto \sqrt{s}$, e che quindi $v \propto t$, e alla straordinaria scoperta – la mia più grande scoperta in meccanica, in effetti – che ho fatto lungo la strada⁸². Sai che ho avuto problemi economici soprattutto a causa delle richieste continue da parte dei miei – o forse dovrei dire nostri – parenti.

Alessandro: In parte anche a causa dell'indulgenza che hai verso te stesso.

Galileo: Ho mantenuto in larga parte queste piccole indulgenze e la mia famiglia insegnando ingegneria militare. Una sua componente essenziale è costituita dall'artiglieria, e grazie all'artiglieria pesante, con lo studio delle traiettorie delle palle da cannone, sono così riuscito a riunire interessi pratici e interessi teorici. Agli artiglieri non interessa se la matematica utile a calcolare le traiettorie ha un fondamento filosofico solido oppure no, e questo ha semplificato le cose: potevo tranquillamente ignorare le fastidiose relazioni tra esperimento, teoria matematica e cause esplicative che assillano i filosofi.

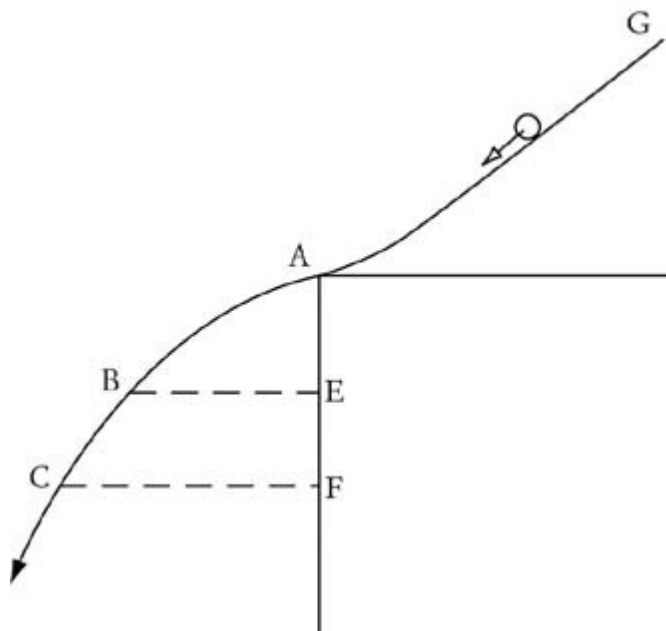
Alessandro: Così sei andato direttamente in laboratorio. Come hai fatto per simulare colpi di pistola con differenti elevazioni?

Galileo: Ho girato il problema sottosopra: ho fatto rotolare delle palle lungo il piano GA (di cui ho esagerato la pendenza nel disegno: [fig. 4.8](#)) e ho fatto in modo che raggiungessero velocità tali da spiccare un balzo in A. Ho una tavola regolabile che può essere posta in BE, CF... Ho osservato i punti B, C... in cui la palla colpiva la tavola. Le distanze AE, AF... risultavano sempre essere pari al quadrato delle distanze BE, CF..., non come le migliaia di oscillazioni sincroniche dei pendoli lungo archi di differente ampiezza – questa sí che era retorica – ma davvero, e con precisione⁸³. Ora, $BE^2 \propto AE$

indica chiaramente una parabola.

Figura 4.8.

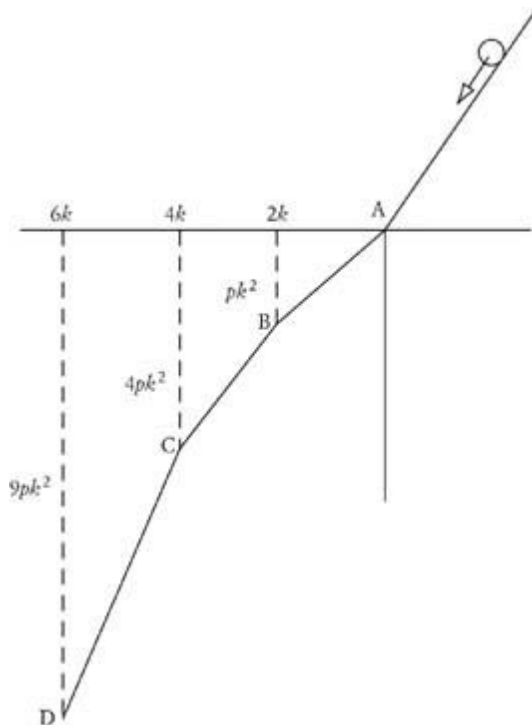
Rotolamento di una palla lungo un piano inclinato GA trasformato in uno sparo rovesciato ABC.



Alessandro: Questo dovrebbe interessare i lanciatori di granate. Potrebbero vedere piú facilmente la connessione con le tue precedenti formulazioni se tu decidessi di utilizzare il teorema della doppia distanza, che segue dall'affermazione che la velocità media di discesa è pari alla metà della velocità finale⁸⁴. Se poi indichi i punti, orizzontalmente alla distanza di $2k$, $4k$, $6k...$ e verticalmente, sotto i precedenti, quelli alla distanza di pk^2 , $4pk^2$, $9pk^2...$, con p costante, e poi li unisci, ottieni una parabola (fig. 4.9).

Figura 4.9.

Costruzione di una traiettoria parabolica di un proiettile lanciato orizzontalmente da A.



Galileo: Per ottenere una parabola ho dovuto assumere che il moto orizzontale, il moto di proiezione e il moto di caduta avvengono simultaneamente e indipendentemente l'uno dall'altro⁸⁵. Anche in questo caso è stato Archimede a indicarmi la strada, con il suo metodo per generare una spirale come luogo di un punto che si muove radialmente e tangenzialmente al medesimo tempo. Mi sorprende spesso a scoprire come l'arte anticipi la natura. A pensarci, il vecchio Cesalpino era solito sottolineare come la pioggia possa essere deviata violentemente dal vento mentre sta cadendo con un moto naturale⁸⁶. E il mio predecessore Moletti lo aveva calcolato, come ho potuto vedere dai suoi manoscritti. Il concetto di disturbo reciproco o di lotta si trova tra gli appunti scartati, insieme alla levità positiva e all'impulso che si esaurisce.

Alessandro: Ora capisco come ricavare la regola del t^2 e il principio su cui si basa, $v \propto t$. Gli spazi orizzontali $2k, 4k...$ sono proporzionali a t , mentre quelli verticali $pk^2, 4pk^2...$ sono, di conseguenza, proporzionali a t^2 . E da $v \propto t$, raggiunto finalmente con l'aiuto dell'artiglieria pesante, $s \propto t^2$ implica che $v \propto \sqrt{s}$. Il fatto che la velocità di caduta sia proporzionale alla radice quadrata della distanza di caduta non si adatta bene all'intuizione di molta gente.

Galileo: Questa è la ragione principale per cui occorre matematizzare la fisica: per correggere le convinzioni fuorvianti che traiamo dall'esperienza di tutti i giorni.

Alessandro: E quale sarà, adesso, il tuo prossimo passo?

Galileo: Ti ricordi che eravamo d'accordo che la geometria di Copernico per il sistema solare fosse più plausibile delle sue rivali? Da allora mi sono convinto che egli ha quasi certamente ragione e che, di conseguenza, non può essere corretta alcuna teoria del moto basata sulla gravità verso il centro dell'universo – con l'unica eccezione di quella mia fissazione circa la creazione dell'universo.

Alessandro: Mi sembra strano da parte tua. Di che si tratta?

Galileo: È un'idea che mi è venuta mentre sfogliavo il *Mysterium cosmographicum* di Keplero: tutti i pianeti sono caduti dal punto in cui furono creati, che è unico e uguale per tutti, fino a quando non hanno raggiunto la velocità che osserviamo hanno ancora oggi. Ho controllato questa idea utilizzando $v \propto s$, che ovviamente non mi ha portato lontano. Con $v \propto \sqrt{s}$ posso calcolare un punto comune di caduta per Saturno e per Giove, o per ogni altra coppia di pianeti, e alcuni conti preliminari mi fanno pensare che ci sia un punto che va bene per tutti⁸⁷.

Alessandro: Che altro hai in serbo per i filosofi?

Galileo: La composizione delle velocità e l'idea di moto indifferente, che può permettere a una sfera che ruota su sé stessa di continuare a ruotare per sempre, mettono in grado chiunque di sconfiggere le argomentazioni fisiche abitualmente rivolte contro Copernico. Con la composizione delle velocità, la persistenza del moto indifferente e la regola del t^2 posso ricavare le traiettorie delle palle da cannone ed elaborare una teoria copernicana delle maree. Ciò non dimostra che Copernico avesse ragione, naturalmente.

Alessandro: I filosofi aborriscono il vuoto più di quanto non faccia la natura. Come puoi sperare di sconfiggere una teoria fisica, o piuttosto un'intera fisica senza averne un'altra con cui sostituirla?

Galileo: Come il nostro amico Mazzoni era solito predicare, i filosofi dovrebbero sottoporre le loro teorie al controllo di argomentazioni quantitative. Ammetto che il ricorso alla matematica come setaccio per rimuovere idee grossolane non è all'altezza delle mie ambizioni: la matematica non dovrebbe limitarsi a rafforzare un corretto pensare tra i filosofi, ma dovrebbe avviarlo e guidarlo.

Alessandro: Hai la potenza di fuoco per iniziare un programma del genere?

Galileo: Non ancora. Ho solo alcune regole deliziose sul moto lungo piani inclinati e una teoria relativa alle traiettorie dei proiettili che non servirà mai per prendere la mira con una pistola. E le mie confutazioni degli argomenti fisici contro il sistema di Copernico non riescono a convincere coloro che non sono già inclini ad accettarle.

Alessandro: Che cosa aspetti?

Galileo: Un dono da Dio.

Capitolo quinto

Rischi calcolati

1. *Annuncio sidereo.*

1.1. Preliminari fiorentini.

Il 12 maggio 1590, un'ora dopo il crepuscolo, Cristina, granduchessa di Toscana, onorò la promessa del suo sontuoso matrimonio e diede alla luce un figlio. Giove, brillante nel *medium coeli*, «scorse da quel sublime trono il felicissimo parto, e tutto lo splendore e la magnificenza sua profuse nel purissimo aere». Il destinatario di questa salutare radiazione era Cosimo II, che vent'anni piú tardi, elevato al rango di granduca grazie agli influssi di Giove e alla morte del padre, avrebbe accolto Galileo, l'autore delle effusioni astrologiche appena ricordate, alla propria corte¹. Quando il principe stava per compiere dodici anni, il dottor Mercuriale – l'attendibile consigliere di Galileo a Pisa – suggerí a Cristina e a Ferdinando che Cosimo dovesse imparare la matematica. Nello stesso momento, il mediatore consigliò a Galileo di perfezionare il proprio compasso geometrico e militare². Il compasso aprí la strada: molti gentiluomini fiorentini, che ne erano entrati in possesso per averlo ricevuto in dono o per averlo acquistato, comunicarono a Cristina il desiderio di Galileo di presentarne un esemplare speciale a Ferdinando, nel corso di una visita dell'estate del 1605. Ditegli pure di mandarne una copia, rispose Cristina, e quando viene a Firenze «sarà visto come meritano le sue virtù»³.

E cosí fu. Cristina invitò Galileo alla villa Medici sulle fresche e ridenti colline di Pratolino, «dove se li conserva buona camera, modesta tavola, buon letto e grata cena»⁴. Come la maggior parte dei Gioviani, Cosimo non eccelleva in matematica e Galileo avrebbe dovuto tornare per molte altre lezioni private estive. Durante queste visite, e fra l'una e l'altra, si creò un legame tra i Medici e il matematico: Ferdinando aiutò a risolvere alcuni dei problemi legali e finanziari di Galileo, e gli donò abbastanza raso nero perché il robusto castigatore della toga pisana potesse farsi un abito rispettabile⁵. Galileo commissionò due compassi in argento per indicare ai principi la via regia ai calcoli e adottò lo stile, o la maschera, di un cortigiano sempre in cerca di qualcosa⁶. «[Io sono] uno di quei fedelissimi et devotissimi servi, che a somma grazia et gloria si reputano di essergli nati sudditi»: niente sarebbe risultato piú gradito, a questo suddito, che passare la vita a insegnare la matematica di Cosimo, «poi che i

maneggi et l'imprese grandi non sono da me». Al che il furbo principe rispose: «o V. S. dissimula di conoscere i proprii meriti, o crede che non sieno ben conosciuti da me»⁷.

Galileo sfruttò la dimestichezza implicita in questo scambio per raccomandare il proprio medico padovano, Acquapendente, come successore di Mercuriale, che era morto alla fine del 1606. La raccomandazione comprendeva un'argomentazione che Galileo avrebbe riciclato a proprio favore tre anni più tardi: il dottor Acquapendente, «havendo qua acquistato quanto poteva sperare di facultà et reputazione, et trovandosi per l'età male atto a tollerare le fatiche continue che, per giovare a tanti suoi amici et padroni, gli conviene ogni giorno pigliare, et per ciò essendo molto desideroso di un poco di quiete, sí per mantenimento della sua vita come per condurre a fine alcune sue opere, né gli mancando altro, per adempire la sua virtuosa ambizione, che di pervenire a quei titoli et gradi a i quali altri della sua professione è arrivato, li quali non gli possono se non da qualche Principe assoluto esser donati; per tanto io stimo che egli molto volentieri servirebbe l'A. V. S.»⁸.

Ferdinando aveva bisogno di un medico. Al progredire della malattia, Cristina si prese carico di tutto ciò che poteva, incluso Galileo che nella primavera del 1608, durante un attacco di febbre e di malinconia, le diede occasione di saggiare la sua ambizione e la sua vanità: Galileo aveva pensato di trascorrere l'estate a Pratolino, e quando invece ricevette l'invito a risiedere a Firenze, lo rifiutò. La prese come una mancanza di rispetto e si rifiutò di andare del tutto, «non essendo sotto la potestà mia cosa alcuna, la quale io volentieri non spenda per servire al mio Principe, dico sino al dispendio della vita stessa», scrisse Galileo al segretario di Stato di Toscana, Belisario Vinta; ma dato che non aveva nulla da fare a Firenze, non sarebbe andato. Cristina capì: «Scrivi al Galilei che essendo egli il primo et il più pregiato matematico della Christianità, che il Granduca et Noi desideriamo che questa estate venga qua, ancorché gli sia per esser d'incomodo, per esercitare il S.^r Principe nostro figliuolo in dette matematiche, che tanto se ne diletta». Galileo partì per la Toscana non appena il medico e la salute gli consentirono di affrontare il viaggio⁹.

Quell'anno la scuola estiva aveva un nuovo arrivato, Giovanni Ciampoli, caro e intelligente amico del principe. Come Galileo, anche Ciampoli veniva da una vecchia e povera famiglia fiorentina, e aveva ottenuto l'ingresso nell'alta società grazie all'abilità che aveva nell'usare le parole, in modo sicuro e sprezzante. componeva versi naturalmente, aiutato da una memoria in grado di ritenere una predica nel momento stesso in cui l'ascoltava. Tra i suoi influenti patroni c'erano Strozzi, che lo prese a far parte del proprio nucleo familiare e gli diede una retribuzione, e lo stesso granduca, che lo

incaricò già da ragazzo di comporre dei versi in occasione degli eventi legati alla famiglia dei Medici. Convinto dal precettore di Cosimo a studiare Euclide, Ciampoli fece rapidi progressi fino a dedicarsi all'astronomia; quando Galileo fece ritorno a Firenze, nel 1610, Ciampoli era accanto a lui durante le osservazioni delle lune di Giove¹⁰. Sapeva come compiacere le persone.

Cosimo, l'amico di Ciampoli, oltre alla matematica aveva altro di cui preoccuparsi, nell'estate del 1608. Ferdinando, sofferente, decise di procurargli una moglie: la sua scelta cadde sulla ventunenne arciduchessa Maria Maddalena d'Austria, una giovane donna molto religiosa e dedita alla caccia. Galileo non si lasciò scappare l'occasione offertagli dal fatto di essere venuto presto a conoscenza della promessa di matrimonio: esperto conoscitore di *impreses*, suggerì un tema per la festa che i Medici avrebbero organizzato per dare solennità e forza al matrimonio. Il tema avrebbe dovuto essere universale, indicativo della «religiosità celeste» del futuro sposo. Galileo propose un magnete (Cosimo) che attirava schegge di ferro (i sudditi) con il motto che egli stesso aveva suggerito per la calamita di Ferdinando: *Vim facit amor*. Si aggiungevano poi anche altri elementi alla metafora: dato che la Terra è un enorme magnete e Cosmo significa mondo, «potrassi sotto la nobilissima metafora del globo di calamita intendere il nostro gran Cosimo». Una moneta con questa *impresa* su una faccia e sull'altra l'effigie di Cosimo con la scritta *Magnus Magnes Cosmos* avrebbe costituito una splendida bomboniera. L'idea non piacque però alla madre del magnete, e Galileo dovette riporre la connessione Cosmo-Cosimo nel cassetto, serbandola per un'altra occasione¹¹.

Il matrimonio di Maria e di Cosimo gareggiò, per spettacolarità, con quello celebrato vent'anni prima per Cristina e Ferdinando. Bardi, Strozzi e soprattutto Cigoli ebbero ancora una volta un ruolo importante nell'evento, e un altro amico di Galileo, Michelangelo Buonarroti (pronipote dell'artista), scrisse una commedia. Ai preparativi prese parte anche Cristina: con una miscela fatale di autorità e incompetenza pose il veto a parte degli intermezzi che Bardi e altri avevano pensato come parti integranti della loro integrità artistica¹². Il danno sarebbe stato comunque difficile da notare, dopo la settimana di intensi festeggiamenti iniziati con l'arrivo della sposa a Firenze, il 18 ottobre 1608, preceduta da cinque compagnie di cavalleria e quattro di moschettieri. All'ingresso in città, attraverso un raffinato arco trionfale progettato da Cigoli, Maria Maddalena sostituì il proprio esercito con una scorta di 52 giovani nobili: questi reggevano un baldacchino sotto il quale lei venne condotta fino alla cattedrale. Qui Cosimo poté vederla per la prima volta, scoprendo come fosse meno insignificante di quanto gli avevano riportato:

ciononostante, la sua figura tarchiata e il volto squadrato, ereditati dagli Asburgo e dalle posizioni di Venere e della Bilancia nel suo tema natale, sarebbero diventate più pronunciate col tempo e con le gravidanze. Ma al momento del suo ingresso nella cattedrale, ricolma di luce e di fiori, decorazioni di seta e piccoli angeli, era raggiante. E senza dubbio la sua soddisfazione fu pari al suo stupore quando una nube con un coro di santi che cantava discese sopra di lei quando si inginocchiò a pregare.

Il giorno seguente, una domenica, si tenne un ballo e un banchetto, per il quale gli artisti avevano ricreato, con lo zucchero, quaranta celebri sculture fiorentine. I festeggiamenti si conclusero alle sette del mattino. La settimana successiva si ebbero, fra molto altro, la commedia di Buonarroto e gli intermezzi, un balletto eseguito da cavalli e una rappresentazione, sull'Arno, del furto del Vello d'oro da parte di Giasone. Quest'ultima rappresentazione presentò Cosimo nei panni di Giasone, al comando di una vera e propria nave, Argo, piena di soldati e di musicisti. Portava armi dorate, un elmetto magnificamente ornato di piume e un mantello d'oro lungo fino a terra. Tra fuochi d'artificio e dragoni Cosimo, che poteva a fatica muoversi sotto quel peso, riuscì a prendere il vello e a portarlo in dono alla moglie. Cosa poi certamente più utile, donò denaro a 200 ragazze povere, così che potessero farsi una dote¹³.

La grande festa fu troppo per Ferdinando, che dovette poi mettersi a letto. Si sarebbe ripreso? Per una risposta attendibile bisognava dare un'occhiata alla sua genitura. Cristina chiese a Galileo di calcolare quale delle due date in cui si pensava fosse nato Ferdinando fosse quella corretta. Lui le fece la cortesia: «mi par assai più conforme alle regole il credere che S. A. S. nascesse li 30 di Luglio del 1549, che li 19 di Luglio del 1548». Ferdinando non avrebbe affrontato il proprio «anno climaterico» per qualche tempo, e quindi la sua attuale malattia non sarebbe stata fatale. Ciononostante, Ferdinando morì¹⁴. Per quanto in errore, l'astrologo non perse tempo e offrì immediatamente le proprie condoglianze e congratulazioni, dichiarandosi subito suo «Devotissimo et Humilissimo Servo et Vassallo».

Ma il vassallo non era così umile da nascondere quello che voleva dal proprio signore: «havendo hormai travagliato 20 anni, et i migliori della mia età, in dispensare, come si dice, a minuto, alle richieste di ogn'uno, quel poco di talento che da Dio et da le mie fatiche mi è stato concesso nella mia professione», Galileo aveva ora bisogno di tempo libero e di tranquillità per portare a termine tre importanti lavori che aveva per le mani. Non avrebbe voluto lasciare Padova, ma «con tutto ciò né anco la libertà che ho qui mi basta, bisognandomi a richiesta di questo e di quello consumar diverse hore del giorno, et bene spesso le migliori. Ottenere da una Repubblica, benché splendida

et generosa, stipendii senza servire al publico, non si costuma, perché per cavar utile dal publico bisogna soddisfare al publico, et non ad un solo particolare; et mentre io sono potente a leggere et servire, non può alcuno di Republica esentarmi da questo carico, lasciandomi li emolumenti: et in somma simile comodità non posso io sperare da altri, che da un principe assoluto». Galileo sapeva che il principe avrebbe potuto volere qualcosa in cambio; lui, disse, gliel'avrebbe dato volentieri, ma a una condizione: «Quanto poi al servizio cotidiano, io non aborrisco se non quella servitù meretricia di dover espor le mie fatiche al prezzo arbitrario di ogni avventore; ma il servire qualche principe o signore grande, et chi da quello dependesse, non sarà mai da me aborrito, ma sí bene desiderato et ambito»¹⁵.

Sebbene molti dei patroni fiorentini di Galileo lavorassero a questo progetto già durante la primavera del 1609, Cosimo non era ancora disposto ad accollarsi il suo vecchio tutore¹⁶. Aveva già abbastanza autorità da compiacere e da combattere: sua madre, i ministri del suo defunto padre e sua moglie. Né, forse, ora che avrebbe dovuto pagare i conti del proprio sontuoso matrimonio, voleva aumentare le spese di corte più del necessario: il nuovo personale per assistere Maria – che richiedeva, oltre agli attendenti che normalmente circondavano una principessa, un suo cuoco personale, un confessore gesuita e una manciata di cacciatori che badassero ai suoi cavalli e ai suoi cani. In attesa di notizie più precise il vassallo continuò a insegnare, a gestire il proprio pensionato privato per studenti, a vendere i propri strumenti e a intrattenere una corrispondenza sempre più nutrita sulla poesia come anche sulla matematica. Da Roma Margherita Sarrocchi, nota per la sua cultura e la sua bellezza, e il «non eccessivo puritanismo», chiese consigli circa il proprio poema eroico, *Scanderbeide*. Galileo le inviò alcuni suggerimenti critici e anche alcune copie di suoi vecchi teoremi sui baricentri per il suo compagno Luca Valerio, vecchio amico di Galileo a Pisa. Valerio rivelò a uno dei Medici che i proiettili sparati dal medesimo punto alla medesima altezza hanno lo stesso tempo di volo rispetto al terreno, indipendentemente dall'ampiezza dello stesso¹⁷. Aveva in serbo anche altre cose, «che avanzano di meraviglia forse le maggiori curiosità che sin hora siano state cercate da gl'huomini»; ma non aveva tempo di dire a nessuno di che cosa si trattasse¹⁸. Né aveva tempo di andare a Firenze nell'estate del 1609. Buon per lui.

1.2. Il dispositivo olandese.

«In Italia non abbiamo cosa nuova; solo è comparso quell'occhiale che fa vedere le cose lontane, il quale io ammiro molto per la bellezza dell'invenzione e per la dignità dell'arte, ma per uso della guerra né in terra né in mare io non lo stimo niente»: questo era la ponderata

opinione di Sarpi all'inizio dell'estate del 1609, quando egli era a conoscenza già da oltre sei mesi dell'affermazione, da parte dei costruttori di occhiali olandesi, di un dispositivo che faceva sembrare vicini gli oggetti lontani¹⁹. Non ci credeva, in parte perché aveva pensato lui stesso a qualcosa di simile, da giovane, ma vi aveva rinunciato per «la repugnanza della materia», e in parte anche perché aveva considerato la notizia esagerata, «come suole la fama per il viaggio»²⁰. Galileo reagì in modo analogo: non intravide la possibile rilevanza di quel dispositivo per la propria opera di corteggiamento nei confronti di Firenze o per il proprio commercio di strumenti. Non è rimasta traccia di suoi sforzi tesi a riprodurre i risultati olandesi, sebbene egli si fosse cimentato con le lenti per occhiali e ne tenesse una certa scelta nel proprio negozio²¹. Forse Galileo e fra Paolo non presero troppo seriamente le voci che avevano sentito, in quanto ultime in una lunga serie di storie relative a specchi ingrandenti o a combinazioni di lenti e specchi. I maghi naturali come Della Porta insegnavano che un ottimo artigiano era in grado di fare meraviglie con allestimenti ottici simili a quelli installati nell'antico faro di Alessandria, grazie al quale i curiosi potevano vedere da un capo all'altro del Mediterraneo²². Ma né lui né alcun altro mago moderno avevano spiegato come farlo.

Chi sa come leggere le Scritture può trovarvi riferimenti a qualunque cosa. Padre Benito Arias Montano, che curò la pubblicazione della Bibbia poliglotta sponsorizzata da Filippo II di Spagna, era necessariamente un lettore esperto. In *Luca* 4,5, dove leggiamo che «Il diavolo condusse [Gesù] in alto e gli mostrò in un istante tutti i regni della Terra», egli colse un riferimento alla «prospettiva o arte ottica, che il diavolo conosce bene; grazie a questa stessa arte costruiamo gli *inspicilla*, che portano oggetti molto distanti proprio davanti ai nostri occhi»²³. Il testo risale al 1575: nessun cristiano osò sviluppare lo strumento del diavolo per altri 33 anni. Successivamente vari coraggiosi artigiani dei Paesi Bassi realizzarono versioni in grado di ingrandire di un fattore 2 o 3. Uno di questi strumenti capitò nelle mani di Sarpi nel luglio del 1609; dopo averlo esaminato, consigliò al Senato di non comprarlo da un venditore ambulante che lo vendeva al prezzo di 1000 scudi, compreso il suo «segreto». Per allora, nell'agosto del 1609, il segreto non era più tale²⁴.

La conoscenza che Sarpi aveva dell'ottica lo fece ben sperare che il dispositivo potesse essere facilmente migliorato, e la sua conoscenza degli uomini gli assicurava che Galileo era la persona adatta per farlo. Non che Galileo avesse alcuna particolare competenza di teoria ottica oltre la prospettiva: né Sarpi né Keplero ritenevano che egli avesse compreso i principî dello strumento e Sagredo, che si rivolse a lui varie volte chiedendo spiegazioni, non ne considerò soddisfacente

neanche una²⁵. Sarpi si sarebbe aspettato che Galileo procedesse come aveva fatto quando aveva migliorato il magnete di Sagredo, cioè per abili variazioni convergenti del noto metodo per approssimazioni successive; e una volta trovato il metodo, che lavorasse accanitamente fino ad arrivare a produrre uno strumento che risultasse vendibile, così da poterlo aggiungere al suo inventario di accessori militari²⁶. Per rendere le cose più semplici, Sarpi informò Galileo che il dispositivo era composto di due lenti, poste alle estremità di un tubo lungo quattro piedi. Forse Sarpi lo aiutò nelle prime fasi di ricerca, come sicuramente fece nelle fasi seguenti, che portarono a miglioramenti successivi. Il dispositivo olandese divenne il telescopio italiano grazie agli sforzi del «nostro matematico di Padova e di altri di noi non ignari di quelle arti»²⁷.

Per la fine dell'agosto del 1609 aveva uno strumento 9x (cioè a 9 ingrandimenti), capace di ingrandire tre volte di più del dispositivo originale. Seguendo le proprie inclinazioni, Galileo avrebbe mantenuto il segreto e venduto la propria versione in un mercato che si era già sviluppato, grazie alle notizie relative all'invenzione olandese. Con il vantaggio che aveva e l'industriosa ostinazione con cui lavorava, poteva aspettarsi di conservare un discreto vantaggio sui propri concorrenti per un certo tempo. Decise però di fare altrimenti, quasi sicuramente consigliato e indirizzato da Sarpi. Il 24 agosto Galileo scrisse al doge Donà per offrire la propria invenzione gratuitamente allo Stato:

Galileo Galilei, humilissimo servo della Ser.^a V.a, invigilando assiduamente et con ogni spirito per potere non solamente satistare al carico che tiene della lettura di Matematica nello Studio di Padova, ma con qualche utile et segnalato trovato apportare straordinario benefizio alla S.^{tà} V.a, compare al presente avanti di quella con un nuovo artificio di un occhiale cavato dalle più recondite speculazioni di prospettiva, il quale conduce gl'oggetti visibili così vicini all'occhio, et così grandi et distinti gli rappresenta, che quello che è distante, v. g., nove miglia, ci apparisce come se fusse lontano un miglio solo: cosa che per ogni negozio et impresa marittima o terrestre può esser di giovamento inestimabile [...]. Et pertanto, giudicandolo degno di essere dalla S. V. ricevuto et come utilissimo stimato, ha determinato di presentarglielo et sotto l'arbitrio suo rimettere il determinare circa questo ritrovamento, ordinando et provvedendo che, secondo che parerà oportuno alla sua prudenza, ne siano o non siano fabbricati.

Et questo presenta con ogni affetto il detto Galilei alla S. V., come uno de i frutti della scienza che esso, già 17 anni compiti, professa nello Studio di Padova, con speranza di essere alla giornata per presentargliene de i maggiori, se piacerà al S. Dio et alla S. V. che egli, secondo il suo desiderio, passi il resto della vita sua al servizio di V. S.²⁸.

La frase relativa alla teoria della prospettiva tradisce la preoccupazione di assicurare gli ammiragli e i generali veneziani radicando il nuovo marchinegno nel terreno della scienza²⁹. La Repubblica accettò questo precoce prodotto della scienza accademica per fini militari e premiò Galileo, forse mettendosi prima d'accordo

con lui, aumentandogli lo stipendio fino a 1000 scudi e garantendogli la posizione a vita. Sembra una ricompensa ragionevole: se Galileo avesse commercializzato il cannocchiale con il medesimo successo con cui aveva commercializzato il compasso, gli avrebbe fruttato 400 o 500 scudi all'anno, fino a quando avesse dominato il mercato. L'aumento di stipendio e l'incarico a vita gli garantivano la medesima somma per sempre, senza sforzo e senza ulteriori spese da parte sua. Galileo informò il proprio cognato che aveva messo da parte i propri progetti di rientrare in patria e che avrebbe continuato a lavorare a Padova³⁰.

L'agente fiorentino presso la Serenissima, Giovanni Bartoli, teneva informata la corte toscana sulla sensazione causata dal vassallo di Cosimo a Venezia. Con l'aiuto di Sarpi, così si diceva, Galileo aveva analizzato il dispositivo, ne aveva scoperto il «segreto» e aveva quindi offerto la propria versione migliorata allo Stato; in cambio, il Senato gli aveva aumentato lo stipendio fino a 1000 scudi, «con l'obbligo però [...] di servir nella sua lettura perpetuamente»³¹. Nel giorno in cui questo rapporto venne spedito, Cosimo chiese a Galileo di avere una copia dello strumento che aveva appena consegnato allo Stato veneziano³². Il vassallo non poteva fargli questa cortesia: non poteva né vendere l'*occhiale* né dire come lo aveva costruito, e aveva dovuto costruirne una dozzina per i veneziani; il suo dono lo aveva trasformato in un servo. Il segretario di Stato Vinta chiese a Bartoli di cercare qualcosa che potesse soddisfare Cosimo sul mercato: Bartoli individuò un francese che sosteneva di vendere strumenti altrettanto buoni di quelli di Galileo, ma Bartoli non riuscì a osservare alcun oggetto lontano, né con essi né con alcun altro dispositivo che aveva esaminato. «[A]l mio occhio non fa tanti miracoli»³³. Avrebbe detto lo stesso della versione di Galileo, che aveva un campo visivo ancora più ristretto di quello dei dispositivi meno potenti in circolazione. Negli strumenti progettati da Galileo, il campo visivo diminuisce al crescere dell'ingrandimento: a 10x, circa 20', due terzi delle dimensioni della Luna piena; a 20x, non più di 14'; a 30x, sotto i 10'³⁴.

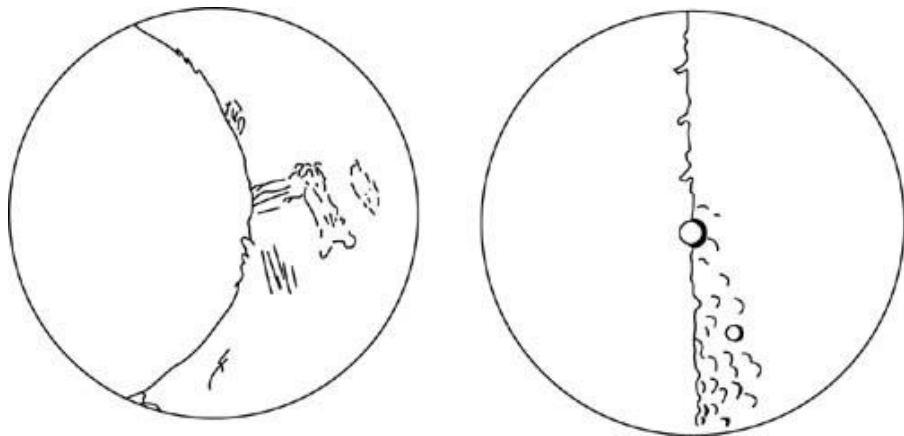
Intorno al 1° dicembre 1609 Galileo alzò il proprio migliore telescopio, che in quel momento era un 20x, per osservare l'oggetto più grande nel cielo notturno. La Luna aveva quattro o cinque giorni quando il suo volto butterato divenne confusamente visibile: come gli uomini comuni, Cinzia, la dea lunare, a uno sguardo attento perse la propria carnagione liscia³⁵. Al crescere della Luna, Galileo ne poté vedere sempre meno con una singola osservazione, poiché il suo campo visivo copriva meno di un quarto di una Luna piena. Da alcune viste parziali della superficie lunare tracciò alcuni ritratti di Cinzia nelle sue varie fasi – ritratti, impressioni, non mappature precise. I sei acquarelli che ci rimangono costituiscono esempi spettacolari di

immaginazione creativa (tav. 6)³⁶. Facevano appello alla conoscenza di Galileo della prospettiva, proprietà comune di matematici e artisti; ai suoi esercizi di disegno e di pittura con l'acquarello; alla sua vista acuta e al suo occhio allenato; e, forse, alla sua dedizione nei confronti di Ariosto, che nel raccontare la ricerca di Astolfo del senno del paladino mezzo matto di Carlo Magno, aveva descritto una Luna del tutto simile a quella che disegnò Galileo³⁷.

Si può capire quale fosse la speciale preparazione di Galileo per l'osservazione della Luna guardandone la carta tracciata dal matematico inglese Thomas Harriot poco prima che Galileo puntasse il proprio telescopio su quelle che interpretò come sue montagne. In quanto matematico puro e applicato insieme, Harriot era superiore a Galileo: se avesse pubblicato le proprie scoperte e teorie anziché lasciarle sparpagliate in 10 000 pagine manoscritte, avrebbe fatto ammattire Galileo, poiché anticipò molta della sua meccanica, comprese le traiettorie paraboliche, ed esplorò i cieli con un successo almeno pari a quello di Galileo. Con strumenti a 6x e forse anche a 10x Harriot vide abbastanza della Luna per disegnarne una mappa secondo lo stile degli agrimensori: un oggetto scarno, senza alcuna traccia di paesaggio (fig. 5.1a). Uno dei suoi collaboratori, sir William Lower, compiendo le osservazioni indipendentemente, osservò che il terminatore sembrava come una linea costiera e che la Luna piena aveva l'aspetto di un polpettone; nessuno di loro riconobbe nelle sbavature scure le ombre dei crateri³⁸. Dopo aver letto la descrizione galileiana della Luna, Harriot la osservò nuovamente e disegnò un grande cratere lungo il terminatore (fig. 5.1b): probabilmente gli strumenti attraverso i quali vide per la prima volta la Luna gli rivelarono dettagli più evocativi di quelli che aveva inizialmente registrato³⁹. Nelle sue successive osservazioni lunari utilizzò un telescopio a 30x che lui stesso aveva costruito insieme ad alcuni amici. La trasformazione di un dispositivo olandese in un potente strumento d'osservazione in grado di rilevare delle novità in cielo non aveva bisogno di un Galileo – la sua unica forza sta nell'interpretazione di ciò che vide.

Figura 5.1.

La Luna di un agrimensore: i disegni di Harriot prima (5.1a) e dopo (5.1b) aver visto il *Sidereus Nuncius* di Galileo. Da Bredekamp (2007), figg. 214 e 215.



Nella loro versione a stampa, le rappresentazioni di Galileo quasi si trasformano da ritratti a caricature⁴⁰. Il gigantesco cratere tagliato dal terminatore a un quarto del diametro della Luna, nella **figura 5.2**, sarebbe abbastanza grande – se esistesse – da essere osservato a occhio nudo⁴¹. Galileo lo paragonò, per dimensioni, alla Boemia, la cui rappresentazione, nell'*Atlante* di Ortelio, allora comunemente usato, può aver ispirato l'incisione del grande cratere⁴². Anche le piccole macchie di luce sul lato oscuro della superficie lunare e i punti luminosi sul lato illuminato indicavano strutture di grandi dimensioni: come spiegò Galileo, rappresentavano le sommità illuminate delle montagne e le ombre delle pareti dei crateri; da queste indicazioni egli dedusse le dimensioni colossali degli elementi che caratterizzavano la superficie della Luna. Nelle circostanze notevolmente favorevoli rappresentate nella **figura 5.3**, la cima di una grossa montagna AD sul margine della Luna è appena sfiorata dal raggio di Sole GCD; per il resto, in tutto l'emisfero CAF domina la notte. Galileo stimò che CA, o il segmento CD che la approssima, fosse un ventesimo del diametro della Luna, e che CF fosse pari circa a 2000 miglia; utilizzò quindi il teorema di Pitagora, ricavando un'altezza per la montagna di circa 5 miglia. «[R]esta pertanto manifesto che le elevazioni lunari sono più alte di quelle terrestri»⁴³.

Figura 5.2.

Primo quarto di Luna, con un cratere esagerato lungo il terminatore. Da Galileo, *Sidereus Nuncius*, Tommaso Baglioni, Venezia 1610, f. 10r.

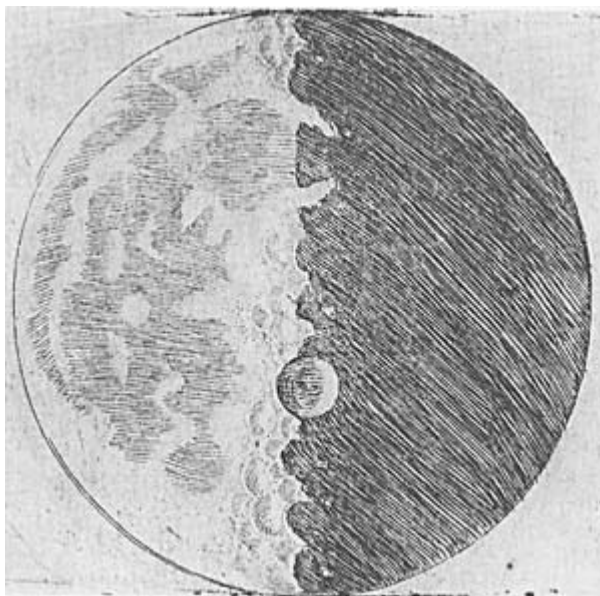
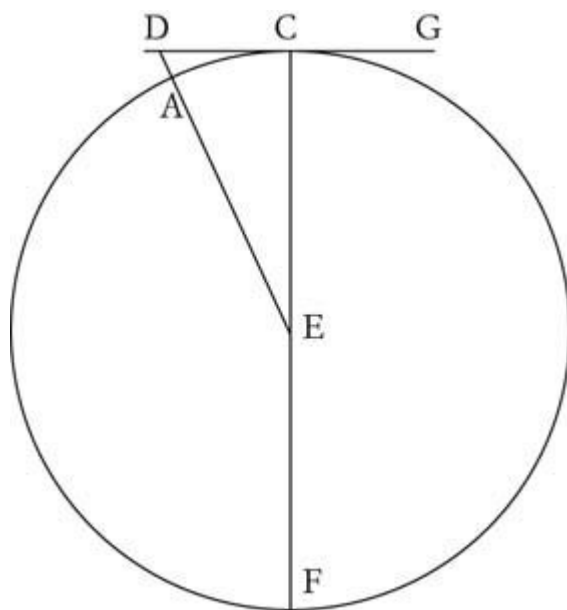


Figura 5.3.

Il metodo usato da Galileo per determinare l'altezza AD di una montagna lunare. Da Galileo, *Sidereus Nuncius* (1610), p. 52.



Mentre seguiva la Luna, Galileo notò un mucchio di nuove stelle prima invisibili, o confuse insieme. La Via Lattea non era il prodotto di una complessa esalazione terrestre, come voleva Aristotele, ma una congerie di stelle⁴⁴. L'eccitazione della scoperta portò Galileo a prolungare l'osservazione per buona parte della notte, contrariamente

a quanto era solito fare, nella gelida aria di dicembre, strizzando gli occhi per osservare attraverso le sue lenti imperfette chiazze di cielo quasi completamente imperscrutabili a occhio nudo. Con uno dei suoi strumenti a 30x, lui e il suo gruppo – Sarpi, Micanzio e altri – riuscirono a vedere «solamente circa un centesimo della Luna alla volta, ma di tanta grandezza di quanta con quel primo [telescopio] si vedeva tutta essa, le cavità sono tanto cospicue e così esattamente viste, ch'è stupore»⁴⁵. Galileo comprese l'importanza di ciò che aveva visto, e ne fu grato: «così infinitamente rendo grazie a Dio, che si sia compiaciuto di far me solo [!] primo osservatore di cosa ammiranda et tenuta a tutti i secoli occulta»⁴⁶.

Il passaggio dalle sbirciatine a 10x allo studio della Luna a 20x si ebbe soltanto quando la lunatica madre di Galileo ebbe concluso la propria visita a Padova. La sua partenza può aver liberato le energie creative del figlio come certamente ne rinvigorì lo spirito: «non mancate di scrivermi, – scrisse Giulia, – et empieri un foglio di tutti i contenti, delizie che passano e causate per la mia partita». Il destinatario di questa direttiva era Alessandro Piersanti, il servitore di Galileo, che Giulia cercava di ingaggiare come agente confidenziale. Aveva buone ragioni per voler conoscere che piani avesse Galileo per sua nipote Virginia, che portò con lei a Firenze⁴⁷. Ma voleva anche che Piersanti rubasse e facesse la spia: mise a disposizione una via sicura per la corrispondenza e sigillò il patto firmandosi con le minacciose parole, «Vostra Affezionatissima quanto madre». Piersanti avrebbe riportato che cosa succedeva a casa di Galileo, si sarebbe assicurato che alcuni capi di biancheria che Giulia aveva comprato non finissero nelle mani «della signora vostra padrona», e avrebbe sottratto tre o quattro «vetri» per occhiali dal magazzino di Galileo. Giulia sapeva esattamente che cosa voleva: «non quelli dalla vista corta e incavati [...] ma di quelli piani che vanno di sotto al cannone, cioè quelli che sono in fondo, e che quando si guarda dalla parte loro, si vede le cose lontanissime». Sembra quindi che lei avesse seguito le sorti del telescopio senza capire che il segreto stava nella combinazione delle lenti: «non vi sarà difficile il pigliarne 2 o 3 o 4, e metterli in fondo di uno scatolino,empiendo il resto di pillore di Acquapendente, di quelle che portai io qua». Giulia destinava le lenti rubate a Landucci: «ve ne prego caldamente, poi che Galileo è tanto ingrato a uno che li à fatto e fa continovamente tante carezze alle cose sue» – quando non è impegnato a fargli causa⁴⁸. Ma la spia di Giulia non l'aveva informata che Galileo aveva chiesto a Cristina un posto modesto per Landucci, e a Vinta di aiutarlo a ripagare un prestito fatto da Piersanti, che in quel momento era gravemente malato, incapace di lavorare e dipendeva dalla carità di Galileo. Naturalmente Piersanti passò le lettere di Giulia al proprio datore di lavoro⁴⁹.

Se Galileo avesse fatto un bilancio delle cose positive occorse durante il periodo natalizio del 1609, avrebbe dovuto distinguere tra l'insoddisfazione e l'incertezza della sua vita privata, la soddisfazione per aver confermato il paesaggio lunare descritto da Ariosto e l'aver scoperto miriadi di nuove stelle. Quella manipolatrice di sua madre e la sua amante, ormai di una certa età, erano alle armi corte; le sue figlie, ancora preadolescenti, avevano bisogno della sua attenzione; l'intervento di Sarpi lo aveva bloccato con un lavoro a tempo indeterminato a Venezia mentre lui cercava disperatamente un posto a Firenze; suo fratello Sagredo, ancora all'estero come console della Repubblica ad Aleppo, non poteva offrirgli né conforto né consiglio. Sebbene le scoperte di Galileo fossero notevoli, non recisero i legami di Galileo con le speculazioni degli anni precedenti. L'esistenza di stelle meno brillanti delle meno brillanti che possiamo osservare a occhio nudo e l'interpretazione dell'aspetto maculato della Luna come una caratteristica che la rendeva simile alla Terra erano state saggiate dagli antichi. Galileo non si precipitò a pubblicare i propri ritratti della Luna o le notizie circa le stelle. Sperava di osservare cose che prima di lui non erano state neppure pensate.

1.3. Stelle mediche.

Molto al di sopra di queste preoccupazioni terrestri, nelle serate frizzanti delle feste natalizie, un Giove ascendente riversò i propri raggi su Padova. Il fato aveva posto il pianeta in quella posizione, seducentemente brillante e vicina, che si prestava ottimamente a una comoda osservazione al telescopio. Portava presagi di un futuro brillante per l'astronomia, anche se il suo avvicinarsi al punto di minima distanza dalla Terra gli conferiva un moto retrogrado, un accenno al fatto che per il primo astronomo che ne avesse svelato i segreti il futuro non sarebbe stato privo di nubi⁵⁰.

Qualche tempo prima del 7 gennaio 1610, quando Galileo parlò delle proprie scoperte lunari ad Antonio de' Medici, egli notò che attraverso il proprio telescopio a 20x Giove si era allineato, lungo l'eclittica, con tre stelline. La prima osservazione di questo stupefacente allineamento, che comprendeva forse soltanto due stelline, sembra abbia avuto luogo nel monastero di Sarpi a Venezia⁵¹. Agostino da Mula, un patrizio veneziano vecchio amico di Galileo e studioso entusiasta della luce e della visione, ne rivendicò l'onore. Così almeno leggiamo in un resoconto di un altro membro del gruppo di Sarpi, Giovanni Camillo Glorioso (tav. 8), che avrebbe preso il posto di Galileo a Padova a dispetto dell'algebrista preferito da Sarpi. Glorioso sospettò che Galileo avesse bloccato le prime occasioni che aveva avuto, e dando spazio al risentimento e alla gelosia nei suoi confronti sostenne che Galileo aveva preso le stelline da Mula così

come aveva preso il telescopio dagli olandesi. Ma se da Mula ispirò effettivamente il lavoro di Galileo nel gennaio del 1610, il suo intervento non fa altro che rendere il lavoro successivo di Galileo ancora più straordinario e ammirevole: soltanto lui avrebbe riconosciuto nelle stelline osservate da Mula i costituenti di un sistema solare in miniatura. Per far questo ci vollero un talento e una dedizione immensi – o, come spiegò lo stesso Glorioso, «la prudenza e l'industria dei fiorentini»⁵².

Possiamo seguire questa prudenza e questa industria giorno per giorno attraverso i disegni di Galileo relativi alle mutevoli configurazioni di Giove e delle stelline. La tripletta osservata il 7 gennaio si divideva in due stelline a est e in una a ovest del pianeta (fig. 5.4a); il giorno 8 il pianeta si presentava a est di tutte e tre le stelline (fig. 5.4b). Galileo concluse che le tavole utilizzate normalmente sbagliavano ad attribuire ancora a Giove un moto retrogrado, dato che si era evidentemente spostato verso est rispetto alle tre stelline, che egli considerava ovviamente fisse, come tutte le altre stelle. Il 9 gennaio si aspettava di trovare Giove ancora più a est rispetto a esse, ma le nubi velarono la scena; il 10 fu stupefatto di osservare il pianeta a ovest della configurazione, con soltanto due delle stelline in evidenza (fig. 5.4c). Il giorno 12 se ne vedevano di nuovo tre, come nella figura 5.4a. Un'alterazione così veloce del moto diretto e di quello retrogrado non poteva avere luogo, né nel sistema tolemaico né in quello copernicano. Galileo concluse che le stelline accompagnassero Giove nei suoi giri, compiendo coi propri moti una sorta di complicato minuetto⁵³.

Figura 5.4.

Le stelline di Giove così come apparvero a Galileo all'inizio di gennaio del 1610.

a.	7 Jan	E	* * 24 *	W
b.	8 Jan	E	24 * * *	W
c.	10 Jan	E	* * 24	W
d.	13 Jan	E	* 24 * * *	W

Il 13 gennaio ebbe un'altra stupefacente sorpresa: comparve infatti una quarta stellina, non proprio allineata con le altre e un po' piú lontana dal pianeta rispetto a loro (fig. 5.4d). Il 15 gennaio Giove era di nuovo a est di tutte loro, il 14 soltanto di tre, mentre la quarta era scomparsa; il 19 se ne osservavano soltanto due; e cosí via. Che cosa faceva sí che le volubili stelline rimanessero prossime a Giove? A questa domanda Galileo diede una risposta che non aveva precedenti: le stelline non erano affatto stelle, ma lune. L'ipotesi che ruotassero attorno a Giove forniva una spiegazione qualitativa del loro apparire e scomparire, cosí come anche delle loro distanze variabili dal pianeta. Galileo elaborò anche una seconda argomentazione per iscrivere le stelline fra gli oggetti che apparivano avere le caratteristiche di pianeti, un'argomentazione che ritroveremo varie volte nelle polemiche seguite alle osservazioni telescopiche: tutte le stelle scintillano; le stelline non scintillano; le stelline non sono stelle. Il sillogismo contribuiva alla soluzione del problema molto dibattuto se le stelle e i pianeti brillassero di luce propria o di luce riflessa. Le opinioni di Keplero possono dare un'idea della gamma di opzioni rispettabili nel 1610: le stelle scintillano perché riflettono la luce del Sole; Venere, dato che non presentava fasi, doveva avere una luce propria⁵⁴.

La nostra Luna era un caso a parte, a causa di una tenue brillantezza delle sue regioni oscure che si osservano intorno alla Luna nuova. Gli astronomi dibattevano se tale brillantezza derivasse dalla luce del Sole che filtrava attraverso il corpo della Luna, da una luce propria della Luna, oppure dalla luce del Sole riflessa dalla superficie della Terra. Galileo fece propria quest'ultima alternativa e ne scrisse

come se l'avesse proposta lui stesso⁵⁵. Molti astronomi avevano già collegato questa brillantezza della Luna allo splendore della Terra, in particolare Keplero e il suo maestro Mästlin⁵⁶. E Sarpi aveva risolto l'enigma ben prima di loro⁵⁷: la teoria rendeva la Luna simile alla Terra privandola di una luce propria, e la Terra simile alla Luna in quanto anch'essa brillava di luce riflessa. Anche Galileo negava che i pianeti avessero una luce propria; questo suggerì il sillogismo fallace: i pianeti non scintillano, le stelline non scintillano, dunque le stelline sono pianeti⁵⁸.

Il 30 gennaio 1610 Galileo informò Vinta di trovarsi a Venezia per stampare il proprio resoconto delle meraviglie che Dio si era degnato di rivelargli, delle quali la maggiore erano «quattro pianeti di nuovo [che] si muovono intorno ad un'altra stella molto grande, non altrimenti che si muovino Venere et Mercurio, et per avventura li altri pianeti conosciuti, intorno al sole». Si sentiva sufficientemente libero dai suoi impegni nei confronti della Repubblica da inviare anche un telescopio con cui le loro altezze potevano vedere le meraviglie che lui aveva scoperto⁵⁹. Le loro altezze espressero il proprio entusiasmo. Galileo scrisse di nuovo a Vinta, in forma strettamente riservata, che avrebbe colto l'occasione – la prima da quando Augusto aveva dato il nome di Cesare a una stella, che si sarebbe poi rivelata essere una cometa – per promuovere i suoi patroni nei cieli⁶⁰. Potrebbe Vinta suggerire, per cortesia, se alla situazione si adattasse meglio *pianeti cosmici o medicea sydera*? Vinta rispose che «cosmici» non si riferiva in modo non ambiguo ai modesti Medici, e che l'attribuzione di una stellina a Cosimo e di ognuna delle altre ai suoi tre fratelli sarebbe stata una soluzione perfetta⁶¹. Fu così che il resoconto delle nuove scoperte di Galileo, stampato in tutta fretta all'inizio del marzo 1610 con il titolo di *Sidereus Nuncius*, comprese la fantasiosa e faticosa indicazione delle lune di Giove come stelle medicee. «Che [...] io dovessi destinare questi nuovi pianeti all'inclito nome dell'Altezza Vostra a preferenza di ogni altro, – scrisse Galileo nella dedica a Cosimo, – lo stesso artefice delle stelle parve avvertirmi con chiari argomenti». Poi, nello stile adulatorio del tempo, Galileo ricordò di aver goduto per lungo tempo dei «raggi della sua [di Cosimo] incredibile clemenza e benignità [tanto da] non meditare altro, per così dire, notte e giorno, se non di farmi conoscere, io che non solo di animo, ma anche per la stessa nascita e origine, sono sotto il suo dominio, bramosissimo della gloria dell'Altezza Vostra, e verso di lei quanto più posso gratissimo? Per tanto, avendo io, auspice l'Altezza Vostra Serenissima, scoperto queste stelle sconosciute a tutti i passati astronomi, con pieno diritto stabili di insignirle del nome Augustissimo della sua Prosapia»⁶².

Questa assurdità, sebbene molto ben accolta a Firenze, non godette

della medesima accoglienza a Venezia. Galileo aveva ottenuto un'ottima promozione conferendo alla Repubblica l'invenzione che aveva fatto sotto i suoi auspici come professore a Padova; e ora sosteneva che le scoperte astronomiche che aveva fatto con il medesimo strumento, e sempre a Padova, erano avvenute sotto gli auspici del granduca di Toscana. Non solo: presentava le novità da lui descritte – dalla brillantezza della Luna alle lune di Giove – come frutto esclusivo delle proprie osservazioni, interpretazioni e scoperte. Nell'annunciare il nuovo cielo, Galileo perse di vista l'aiuto che aveva ricevuto sulla Terra dai compagni con cui aveva compiuto le osservazioni: Sarpi, Micanzio, da Mula e anche Pignoria, che vi parteciparono con coraggio sebbene preoccupati, e a ragione, che «addentrarsi nei segreti dei cieli può essere rischioso»⁶³. E Galileo trascurò di ricordare l'importanza capitale della testimonianza di veneziani degni di fiducia che fossero in grado di certificare che le scoperte annunciate nel *Sidereus Nuncius* non erano illusioni ottiche. Riconoscere i propri debiti nei confronti dei collaboratori veneziani non lo avrebbe aiutato ad assicurarsi la posizione che aveva pensato per sé alla corte di Cosimo: la sua principale preoccupazione non era come i suoi amici avrebbero reagito, ma se le loro altezze toscane sarebbero riuscite a vedere le stelle a loro dedicate attraverso un telescopio operato da mani inesperte. Avrebbe dovuto fare una scappata durante la settimana santa per assicurarsi che la visione fosse coronata da successo? Era già d'accordo di tornare a Firenze in estate, ma sarebbe stato troppo tardi, dato che per allora Giove e la sua nidiata sarebbero scomparsi alla vista, nascosti dal Sole. Ma il viaggio era lungo e stancante, e Galileo avrebbe avuto bisogno di una lettiga da Bologna – ma, di nuovo, la cosa era della massima importanza: non si sarebbe presentata un'altra occasione per dimostrare la propria devozione⁶⁴. Stava diventando isterico.

Di fronte all'indecisione del proprio vassallo, decise Cosimo per lui e gli inviò una carrozza che lo conducesse a Firenze durante la settimana santa. La padronanza dello strumento da parte di Galileo durante la dimostrazione avrebbe dissipato ogni dubbio circa le meraviglie annunciate: «et havendola Iddio privilegiata di questo singolarissimo discoprimiento et dono, le somministra ancora tant'ingegnosa et giuditiosa et faconda eloquenza et espressione, che ottimamente rappresenterà al mondo tutto, et con la voce et con la penna, così stupenda gratia et osservatione, a gloria dell'eterno Fattore et a contentezza et utilità del mondo tutto»⁶⁵. La posta in gioco era alta: Cosimo sperava di vedere un nuovo miracolo che confondesse chi ancora dubitava, e di assicurarsi che i suoi sudditi con una qualche conoscenza della materia avrebbero confermato di aver visto con i propri occhi l'esistenza delle stelle medicee⁶⁶. Le stelle non

abbandonarono Galileo: fu eloquente e persuasivo, e lasciò Firenze con l'assicurazione della buona volontà delle loro altezze e degli esperti che era riuscito a convincere.

Ora Galileo doveva affrontare il problema di persuadere le persone esterne ai circoli dei suoi colleghi veneziani e dei suoi patroni fiorentini che le sue scoperte avevano uno statuto adeguato a quello di una premessa per una *demonstratio potissima* in fisica. Il programma si scontrava con un ostacolo tutt'altro che trascurabile: un numero troppo esiguo di osservatori competenti aveva accesso ai mezzi di certificazione per consentire un appello alle ripetute esperienze sensoriali degli animali razionali. E anche se tale conferma fosse stata possibile, avrebbe potuto rimanere una dose di incertezza circa la possibilità che cose viste a grande distanza, nell'oscurità e attraverso un vetro, potessero avere lo stesso statuto epistemologico di cose osservate chiaramente, in modo naturale e a portata di mano. La strategia ovvia consisteva nel distribuire telescopi, istruzioni per il loro utilizzo e copie del *Sidereus Nuncius* come guide all'osservazione. Galileo spinse Cosimo a organizzare la distribuzione senza tuttavia avere alcunché da distribuire. Nella primavera del 1610 disponeva di un numero di lenti sufficienti soltanto per dieci strumenti, e non erano altro che ciò che di accettabile rimaneva di 100 tentativi⁶⁷. C'era poi il problema se Galileo avesse il diritto di scegliere lui stesso chi le avrebbe ricevute.

Il diritto di distribuzione avrebbe cessato di costituire un problema se Galileo fosse entrato al servizio della corte toscana. Per questo disse a Vinta che non avrebbe ceduto i propri strumenti o rivelato il loro «segreto» senza l'autorizzazione del granduca in persona, e insistette molto perché si arrivasse a una decisione finale circa la sua posizione⁶⁸. Galileo ricordò a Vinta che a Padova egli aveva un incarico a vita e una paga di 1000 scudi all'anno, che poteva raddoppiare con lezioni private e prendendo a pensione degli studenti. Il carico ufficiale di insegnamento non era oneroso e per il resto «sono liberissimo, et assolutamente *mei iuris*», tranne che per gli studenti privati e i pensionanti. «[Q]uando io dovessi ripatriarmi, desidererei che la prima intenzione di S. A. S. fusse di darmi otio et comodità di potere tirare a fine le mie opere, senza occuparmi in leggere»: avrebbe sostituito le entrate ora descritte con il guadagno ricavato dalla stesura di nuovi libri «indirizzati sempre al Ser.^{mo} nome del mio Signore», e dal perfezionamento delle proprie invenzioni, «tante e tali [che] potria esser S. A. sicura di non esser per impiegare in alcuna di esse i suoi danari inutilmente». E Galileo continuò, come un piazzista o come un Della Porta: «Io de i secreti particolari, tanto di utile quanto di curiosità et ammirazione, ne ho tanta copia [...] *Magna longaeque admirabilia apud me habeo*». Tra le carte sulla propria

scrivania aveva due libri sull'universo («concetto immenso et pieno di filosofia, astronomia et geometria»); tre sul moto («scienza interamente nuova [...] et ritrovata da me sin da i suoi primi principii»); tre sulla meccanica («quello che ne è stato scritto sin qui, né in quantità né in altro è il quarto di quello che ne scrivo io»); e libri sul suono e sulla voce, sulla visione e sui colori, sulle maree, sulle quantità continue, su questioni militari... «bisogna che i' pensi al disoccuparmi da quelle occupazioni che possono ritardare i miei studii». Quanto al titolo, un punto importante a corte, Galileo chiese che comprendesse «Filosofo», oltre che «Matematico»: «professando io di havere studiato più anni in filosofia, che mesi in matematica pura». La lettera si conclude con quella che è la frase più vera in essa contenuta: «se bene questo a lei, che è consueta a maneggiar negozii gravissimi, parerà frivolistimo et leggiero, a me però è egli il più grave che io possa incontrare, concernendo la mutazione o la confirmazion di tutto lo stato et l'esser mio»⁶⁹.

Cosimo si disse velocemente d'accordo su tutto e inviò 200 scudi come contributo spese per la spedizione dei telescopi. Galileo avrebbe avuto a vita un salario di 1000 scudi, pagato dalle casse dell'Università di Pisa, di cui sarebbe stato matematico primario, senza obbligo di insegnamento. Avrebbe goduto di ogni aiuto per il proprio lavoro, avrebbe avuto accesso alle loro altezze e gli sarebbe stato conferito il titolo di «Matematico e filosofo del granduca di Toscana»⁷⁰. La nuova stella del duca accettò i termini generosi dell'offerta e aggiunse due richieste: con la prima chiedeva l'anticipo di due anni di stipendio, da restituire in quattro anni, per saldare ogni debito; con la seconda, un ulteriore riconoscimento pubblico. Cosimo aveva fatto fare una medaglia d'oro con l'incisione delle stelle medicee: Galileo chiese che fosse mostrata con l'attribuzione a lui della scoperta. La Casa dei Medici era stata molto fortunata: «nissun'altra heroica grandezza se gl'avvicina alla scoperta dei satelliti di Giove», «veramente tanto nobile et degna di stima». Che Cosimo dimostri la propria gratitudine per il quartetto di stelle – «che la fortuna ha riserbato a lui solo et spogliatone ogn'altro; perché hor mai comincio ad esser certo che non si troveranno altri pianeti»⁷¹.

1.4. Verso la *demonstratio potissima*.

A chi dovevano andare i primi strumenti? Ai matematici? Ai filosofi? Questi si sarebbero limitati a litigare e a sollevare obiezioni finché, accettato l'inevitabile, avrebbero rivendicato la priorità della sua scoperta. Meglio inviarli ai principi, che potrebbero dare istruzioni ai propri matematici di occuparsene così come farebbero con un importante cortigiano di un altro principe, e che desidererebbero senz'altro possedere lo strumento che ha mostrato (o creato!) così

tante meraviglie. Convinci i principi e la massa li seguirà: *cuius regio, eius religio*⁷². Galileo iniziò allora con i principi vicini a casa, in particolare i cardinali: Francesco Maria del Monte, suo patrono affidabile; i cardinali Scipione Borghese e Odoardo Farnese: nella politica ristretta di Galileo, infatti, il primo precedeva il Sacro Romano Imperatore in quanto nipote del papa, mentre il secondo, sebbene fosse soltanto figlio di un duca, veniva prima della regina di Francia, nonostante questa fosse una Medici⁷³. Quando l'imperatore scoprì che un semplice cardinale lo aveva preceduto, osservò che Galileo avrebbe dovuto tenere in maggiore considerazione il proprio lavoro. Maria de' Medici si appellò al fatto che suo compianto marito, Enrico IV, assassinato il 10 maggio 1610, aveva desiderato incaricare Galileo di trovargli una o due nuove stelle; ma anch'ella dovette aspettare. L'imperatore e la regina avrebbero certamente dimostrato in modo regale la propria gratitudine, superando agilmente il cardinale Borghese, che donò a Galileo una catena d'oro, e Del Monte, che offrì una quantità di indulgenze con la benedizione del papa⁷⁴. L'elettore bavarese, Massimiliano I, dopo aver ricevuto una copia del *Sidereus Nuncius* attraverso il proprio liutista Michelangelo, fratello dell'autore, espresse ampiamente il proprio entusiasmo, «et questo non è stato poco, sentir questo dal mio Patrone, poiché è un principe di poche parole» – e, ovviamente, volle una copia del telescopio. Sebbene fosse il primo disposto a ricompensare lautamente Galileo, abitava troppo lontano da Firenze per avere la priorità. Michelangelo vedeva solo il motivo economico: «Se bene io non son principe, da potervi remunerare, sono al manco vostro fratello, et per questa causa mi pare strano che non vogliate compiacermi [con l'invio di un telescopio]»⁷⁵.

La migliore indicazione dell'onere della prova che Galileo doveva sobbarcarsi nel 1610, grazie a un'abile distribuzione di telescopi, è forse il racconto di come la cosa era vista da Venezia, nelle parole di Bartoli:

Inviai subito a Padova la lettera per il Galilei, del quale viene da ogniuno letto et considerato un libro fatto di nuovo, come mostra d'haver col suo occhiale trovato 4 pianeti di più, et visto un altro mondo nella luna, et cose simili, che danno pastura dilettevole ai professori di quelle scientie, massime per il titolo di *Sidera Medicea*. Non posso già restar di dire, che da molti di questi signori vien stimato hora ch'egli li habbia burlati, quando diede per secreto quel cannone che era molto vulgare, et che nelle piazze si è venduto sino a 4 o 5 lire, della medesima qualità, come si dice; et molti poi se ne ridono, chiamandoli corvivi, mentre egli ha cercato di fare il fatto suo, come ha fatto, et gli è riuscito con un augumento di 500 fiorini alla sua provisione ordinaria per la sua lettura. Et intendo che veramente è valentissimo huomo, et è molto amico di F. Paolo⁷⁶.

La certificazione tardava a venire non soltanto per la penuria di buoni telescopi, ma anche per l'abbondanza di cattivi, e, indipendentemente dal fatto che fossero buoni o cattivi, a causa del

fatto che venivano utilizzati da persone incapaci. I destinatari del manufatto di Galileo non sapevano sempre come regolarlo correttamente per adattarlo alla vista di una specifica persona, acuta e chiara con l'occhio destro e magari debole e confusa con l'occhio sinistro⁷⁷. E ogni utilizzatore di un telescopio di grande potenza progettato da Galileo aveva il problema di montarlo in modo tale che fosse tanto manovrabile quanto regolabile.

Galileo stesso, senza volerlo, diede una dimostrazione dei problemi che la sua apparecchiatura poteva presentare, durante una sosta a Bologna sulla via di Padova, di ritorno dal trionfo ottenuto alla corte di Cosimo. Né Magini né alcuno degli altri venti studiosi presenti riuscì a vedere le lune di Giove. Uno degli osservatori, Martin Horky, il miope assistente di Magini, avvisò il proprio patrono Keplero e altri matematici tedeschi che le stelle dei Medici non esistevano, e attaccò pesantemente il messaggero sidereo e il suo messaggio in un piccolo libro uscito nel giugno del 1610⁷⁸. Stigmatizzato anche da Magini, Horky fuggì a Milano dal suo buon amico Capra, cui affidò l'incarico di distribuire il libro laddove avrebbe fatto maggiori danni, e poi a Praga, dove Keplero gli disse che aveva fatto la parte del cretino⁷⁹.

Forse Horky fu un migliore osservatore di Galileo che delle stelle. Ecco il ritratto che fece del nostro eroe dopo la *débâcle* di Bologna:

I capelli gli cadono sulle spalle; tutta la pelle e le sottili rughe sono coperte dai segni del mal francese; il cranio è danneggiato, la mente disturbata; i nervi ottici distrutti dall'osservazione scrupolosa dei minuti e dei secondi d'arco intorno a Giove, condotta con troppa curiosità e presunzione; la visione, l'udito, il gusto e il tatto rovinati per sempre; le mani presentano i noduli della gotta, poiché ha rubato un tesoro fisico e matematico; il cuore palpita, perché ha venduto a tutti una favola celeste [...] Fortunato e tre o quattro volte beato il medico che riporterà alla salute il malato messaggero [delle stelle]⁸⁰.

Alcune di queste caratteristiche si confanno alle descrizioni che lo stesso Galileo dava delle proprie condizioni di salute. Iniziò a soffrire di seri attacchi reumatici all'età di quarant'anni, nel 1604-605; venne assalito dai brividi di una febbre ostinata per tutta l'estate del 1608; fu costretto a letto per gran parte dell'inverno del 1610-11 da dolori di varia natura, insonnia, perdite di sangue e depressione (malinconia)⁸¹. Horky notò anche il *delirium* derivante dalla sifilide; in questo forse aveva fatto centro: con lo stile di vita del duo Galileo-Sagredo un po' di sifilide era quasi assicurata, e i suoi sintomi possono assomigliare a quelli di altre malattie. Senza dubbio Galileo aveva sforzato eccessivamente gli occhi nel tentativo di rappresentare la Luna e dare la caccia alle stelle medicee; la gotta si adatta bene all'abitudine di Galileo di indulgere nel vino e alla sua propensione per i dolori reumatici. Quanto alle palpitazioni, Galileo potrebbe aver già sofferto dell'irregolarità del battito cardiaco di cui più tardi si sarebbe

lamentato. Sebbene possiamo tranquillamente respingere l'eziologia di Horky per le colpe morali, la sua descrizione può essere indicativa di qualcosa di vero circa il tentativo disperato, da parte di Galileo, malato e affaticato dal grande lavoro, di persuadere i matematici e i filosofi più influenti ad avere fiducia in lui. Gli eroi devono essere messi alla prova.

Il primo astronomo importante a sostenere inequivocabilmente le scoperte di Galileo fu Keplero. Lo fece dopo aver letto una copia del *Sidereus Nuncius* ricevuta in dono per mano dell'ambasciatore fiorentino a Praga, Giuliano de' Medici, con la richiesta di scriverne un commentario. Keplero fu estremamente felice del libro, ma non per il motivo che si potrebbe facilmente immaginare. Era angosciato da quello che si diceva in giro circa le scoperte di Galileo, poiché non c'era posto nemmeno per un solo nuovo pianeta nel suo universo; aveva così ipotizzato che Galileo avesse osservato delle lune, una intorno a Venere, un'altra intorno a Marte, e poi Giove e Saturno. E ancora una volta aveva avuto ragione, ma per i motivi sbagliati⁸². A suo modo di vedere, se la Terra ha una sola luna e Giove quattro, Marte dovrebbe averne due e Saturno otto. Incoraggiò quindi Galileo a cercarle: se le avesse trovate, avrebbero potuto spiegare perché le dimensioni del sistema planetario, così come venivano calcolate in base ai solidi platonici, non si adattassero perfettamente alle osservazioni di Tycho Brahe. Avrebbe dovuto esserci lo spazio necessario per accogliere le lune⁸³! Galileo andò a vedere, e fu contento di non vedere un'altra luna. Le stelle dei Medici rimanevano uniche nel sistema planetario – sempre ammesso che la Terra non fosse essa stessa un pianeta.

Keplero non rischiava molto accettando la descrizione del paesaggio lunare o la moltitudine delle lune⁸⁴. Accettò l'ostacolo principale alla fiducia in quello che Galileo sosteneva, cioè l'esistenza delle lune medicee, per un motivo cocciutamente romantico: come scrisse a Magini, i copernicani non avevano motivo di ingannarsi deliberatamente l'uno con l'altro⁸⁵. Galileo non metterebbe a repentaglio la propria buona reputazione (e quella del suo principe!) con affermazioni che chiunque, con un buon telescopio, potrebbe smentire⁸⁶. Nel settembre del 1610, dopo aver messo le mani sul telescopio che Galileo aveva inviato in dono al principe elettore e arcivescovo di Colonia, Ernesto di Baviera, Keplero confermò con quello strumento ciò che aveva già avallato sulla base della solidarietà fra copernicani. Sia lui sia Thomas Segeth, che fece letteralmente da testimone oculare, riuscirono a osservare tutto quanto veniva annunciato nel *Sidereus Nuncius*, tranne una delle quattro lune di Giove. Lo ritennero sufficiente per corroborare tutte le affermazioni di Galileo⁸⁷. Nello stesso mese Galileo prese servizio come Matematico e

Filosofo del granduca di Toscana.

L'abbandono, da parte di Galileo, della Repubblica veneziana suscitò perplessità e rabbia⁸⁸. Perché aveva tanta ansia di mettersi al servizio di un principe mediocre, in una corte brulicante di preti? Le ragioni date a Vinta – il desiderio di liberarsi dall'insegnamento e dalle richieste dei suoi vari patroni – erano forse quelle più sostanziali. Ma intravedeva anche altri vantaggi: sapeva che per conquistare l'Italia avrebbe dovuto convincere i gesuiti ad abbandonare la cosmologia aristotelica, e Galileo non avrebbe potuto accollarsi un'impresa di queste dimensioni a Venezia, dove i cittadini avevano ancora il divieto formale di corrispondere con la Società di Gesù, e dove i migliori amici di Galileo, Sarpi e Cremonini, erano considerati le bestie nere della Repubblica. A Firenze l'interazione con i gesuiti era fin troppo facile: contrariamente a quanto potrebbe sembrare guardando *a posteriori* lo sviluppo degli eventi, nel 1610 Galileo vedeva probabilmente con favore la possibilità di avere un rapporto più facile con i matematici e i filosofi della Compagnia di Gesù. Una delle prime lettere che scrisse dopo essersi trasferito a Firenze avviò nuovamente la sua corrispondenza con Clavio, interrotta anni prima, come scrisse Galileo, per motivi che «non occorre che io particolarmente [...] narri alla sua prudenza»⁸⁹.

C'era poi, insieme alla nostalgia, all'ambizione e ai pii desideri di Galileo, l'idea un po' donchisciottesca di mettersi al servizio di Cosimo. Era stato ai margini della corte sin da quando era ragazzo, grazie ai musicisti amici del padre, gli scaltri letterati della cerchia di Ricasoli, il matematico di corte Ricci e, ultimamente, la persona cui dava lezioni durante l'estate, l'erede del granduca. Galileo era stato molto colpito dalla magnificenza dei Medici in azione, dalla loro capacità di mobilitare le proprie ricchezze per organizzare matrimoni o per scendere in guerra, e dal loro favoritismo antidemocratico verso coloro che ne ritenevano degni. Un corrispondente aveva colto esattamente il punto: «so anco che la divotione, che verso il suo Prencipe tiene, era atta a farle abandonar cosa maggiore»⁹⁰. Sebbene Cosimo non fosse Carlo Magno, Galileo sarebbe stato il suo Orlando: e come un solo grande campione del passato poté combattere contro le avversità, così Galileo, sicuro del supporto del proprio principe, avrebbe sbaragliato i nemici che gli si opponevano. O, per usare un'altra metafora: la corte fiorentina sarebbe diventata il punto di appoggio archimedeo, e il telescopio la leva, dal quale e grazie alla quale Galileo avrebbe smosso il sistema aristotelico, rovesciandolo nel cumulo di rifiuti della storia.

A un livello inferiore di novità, sebbene non forse di priorità, trasferirsi a Firenze significava separarsi da Marina. Non c'era spazio per lei presso la corte toscana, dal punto di vista fisico ed emotivo –

né tantomeno per i loro figli⁹¹: Vincenzo, che non aveva ancora cinque anni, sarebbe rimasto a Padova con Marina; Livia sarebbe andata con Galileo a Firenze, per ricongiungersi con Virginia. Una delle prime preoccupazioni di Galileo fu quella di trovare un buon convento dove le bambine potessero ricevere un'istruzione su tutto ciò di cui avevano bisogno. Aveva già preso accordi per sistemare Virginia in un convento al costo di 42 scudi all'anno, più le spese per un letto e altre necessità⁹². E avrebbe pagato anche per il mantenimento di Vincenzo e forse anche qualcosa per quello di Marina. Galileo non si sottrasse alle proprie responsabilità per il mantenimento dei propri figli – non dal punto di vista economico, perlomeno, ma certamente da quello emotivo.

E così, dopo aver trascorso «li diciotto anni migliori di tutta la mia età», Galileo intraprese la sua nuova carriera da uomo di corte. Da professore di basso livello era arrivato a diventare un giullare di alta classe, da cui ci si aspettava che mitigasse la monotona e formale routine di corte sfornando di tanto in tanto qualche meraviglia⁹³. Arrivò a Firenze nel settembre del 1610, dopo aver sostato brevemente presso Magini. Dovette essere trasportato con una lettiga, perché era troppo debole per cavalcare⁹⁴.

2. Il messaggero celeste.

2.1. Un nuovo Colombo.

Le allarmanti rivelazioni di Galileo sconvolsero coloro che facevano finta di conoscere il cosmo e diedero grande soddisfazione ai molti che si accontentavano di conoscere soltanto il mondo. Potevano essere trucchì, forse anche prodigi, «forse prestigi | son questi o di natura alti prodigi?»⁹⁵. I filosofi di tradizione aristotelica dovevano respingere le scoperte di Galileo oppure rattoppare le proprie filosofie così da farvi posto per una Luna simile alla Terra e per un secondo centro (Giove) per il moto delle lune. Gli uomini di cultura curiosi accolsero il messaggio celeste come un annuncio di una nuova America e, a seconda del temperamento, gioirono o si disperarono per un'età così ricca di novità. Ecco qualche segno proveniente da chi gioì: «V. S. è nato per honorar questo nostro secolo di cose nuove»⁹⁶; «Molt'ill.^{re} Sig.^{re}, Stimo a mia somma ventura l'esser nato in secolo tanto felice, c'ha prodotto nel mondo personaggio di così rare virtù e singolar dottrina qual è V. S., in cui ha voluto Iddio non solamente unir tutti que' doni che per adietro have sparsi ne gli altri huomini, ma riserbarlo etiandio, con nuovo e non più inteso modo, allo scovrimiento de' nuovi cieli, e fattolo di loro nuovo Atlante; e [...] l'ha condotto per vie non più calcate da intelletto humano, quasi novello

Colombo!»⁹⁷.

Il confronto tra Galileo e Colombo divenne un tema ricorrente. L'Italia poteva ora vantarsi di avere «chi harà trovato nuova terra e nuova parte del cielo». Soltanto l'Italia poteva produrre un Colombo del cosmo: quei barbari degli olandesi non avrebbero mai potuto farlo. Thomas Segeth: «[Colombo] ci ha dato terre con ampio spargimento di sangue | Galileo stelle, senza danno alcuno. Chi dei due è il piú grande?»⁹⁸. Ci poteva forse essere dubbio? È quella di Galileo l'impresa piú grande, «quanto i cieli sono piú nobili della Terra». Piú grande di Colombo, piú grande di Tifi (il timoniere scelto da Atena per guidare Giasone al Vello d'Oro) è il navigatore celeste: «Ma tu, maggior del primo e del secondo, | I campi inaccessibili e remoti | Gisti a spiar dello stellato mondo. | Et internato in que' recessi ignoti, | Trovar sapesti entro il suo sen profondo | Novi orbi, novi lumi, novi moti»⁹⁹.

Ma questa è roba monotona; concediamoci un po' di entusiasmo. Ilario Altobello: Galileo ha eclissato la gloria degli antichi astronomi, di Ipparco, Tolomeo, Copernico, gli egizi, i caldei. Keplero: lo stesso nome di Galileo implica cose divine, profetiche. Non venne forse chiesto, agli apostoli di Cristo, «Uomini di Galilea, perché state a guardare il cielo?»; si erano fermati a guardare il loro Signore ascendere ai cieli prima di dedicarsi a diffondere il Vangelo; e poco dopo che si erano messi al lavoro avevano trasformato tutti coloro che parlavano di cose piú alte in uomini della Galilea. Dom Castelli, la versione moderna del principale apostolo dell'uomo di Galilea, lesse il nuovo e breve Vangelo, il *Sidereus Nuncius*, dieci volte, immergendosi nella «dottrina profonda, gli alti pensieri, dotte speculationi, e [...] la consonanza et unione meravigliosa del tutto». Al che il priore dell'abbazia di Castelli a Brescia aggiunse: «Felice il nostro secolo, nel quale dal S.^r Galilei si sono scoperte sí stupende cose!»¹⁰⁰.

Galileo e probabilmente anche i Medici sollecitarono poemi di encomio da premettere all'edizione italiana del *Sidereus Nuncius*, che tuttavia non videro mai la luce. Ci rimane ancora una raccolta di queste profusioni: contiene 40 esametri, 10 odi saffiche, 2 epigrammi e 4 distici; tutti in latino, tutti scritti da gesuiti. Quello che forse è il primo e il migliore di essi, a opera del napoletano Costanzo Pulcarelli, presenta Galileo come il nuovo Atlante, la cui brillantezza spaventò a tal punto i cieli da spingerli ad accendere nuove stelle per competere con lui¹⁰¹. I poeti avrebbero dovuto fare a Galileo il medesimo servizio che fanno oggi i giornali nei confronti degli scienziati: promuovere e celebrare le scoperte prima che gli esperti si pronuncino su di esse¹⁰². Avere il ruolo di protagonista all'interno di poemi eroici può dare alla testa, e Galileo iniziò a identificarsi con il proprio messaggio. *Nuncius* può significare «messaggio», come aveva inteso fare Galileo all'inizio,

oppure «messaggero»; Keplero, e sulle sue tracce la maggior parte dei traduttori moderni, intese *nuncius* nel secondo senso: così facendo, sebbene si siano sbagliati circa l'intenzione originale di Galileo, Keplero e i traduttori che lo seguirono colgono la successiva convinzione galileiana di essere stato inviato dalle stelle, addirittura da Dio loro creatore¹⁰³.

Dopo aver constatato, a seguito di alcune veloci osservazioni, come non ci fossero altre lune attorno ai restanti pianeti, Galileo si dedicò alla determinazione dei periodi di rivoluzione dei satelliti di Giove. Per risolvere tale problema – «veramente atlantico», ovvero degno di un Atlante – Galileo impiegò più di un anno. Fu necessario distinguere le varie lune e dedurre le varie orbite nello spazio dalle loro mutevoli distanze angolari rispetto a Giove e dagli intervalli tra i loro occultamenti dietro il corpo del pianeta. Chiunque conoscesse le difficoltà dell'impresa la accolse come un trionfo: in effetti, la precisione di tali determinazioni, che non supera i cinque minuti, stupisce gli studiosi moderni come stupì i contemporanei di Galileo. La combinazione di ostinazione e destrezza, di intuizione e di rigore geometrico, di acutezza di mente e di occhio che Galileo dimostrò superò quella di tutti gli osservatori del suo tempo¹⁰⁴. Che cosa fece sì che perseverasse in un compito che Keplero aveva dichiarato essere virtualmente irrealizzabile? «Io [...] confido in Dio benedetto, che sì come mi ha fatto grazia di essere stato solo a scoprire tante nuove meraviglie della Sua mano, così sia per concedermi che io habbia a ritrovar l'ordine assoluto de i suoi rivolgimenti»¹⁰⁵. Forse però la preoccupazione che il Diavolo potesse aiutare Magini, che si opponeva a Copernico e amava fare calcoli, rafforzò la sua determinazione¹⁰⁶.

Quando non fu più possibile osservare le lune, nell'estate del 1610, Galileo si mise alla ricerca attenta di altri segreti che Dio avrebbe potuto aver serbato per lui. Puntò quindi il cannocchiale verso Saturno, malinconico come lui. Ed ecco un'altra meraviglia! Il suo vecchio amico non presentava più la forma circolare che esibiva un tempo, ma era composto da tre corpi: «Hor ecco trovata la corte a Giove, et due servi a questo vecchio, che l'aiutano a camminare né mai se gli staccano dal fianco». La notizia era troppo sensazionale per nasconderla, e troppo utile per rivelarla. Galileo decise pertanto di annunciarne la scoperta come fosse un profeta che parlava un'altra lingua: «smaismrmilmepoetale», egli disse, «umibunenugttauras». Inviò queste notizie a Praga, accompagnate dal suggerimento che nascondevano un messaggio celeste. Keplero ci impazzì: nemmeno lui fu in grado di decrittare *in altissimum planetam tergeminum observavi*¹⁰⁷. Né ci riuscì Harriot, che provò a decifrare il messaggio dieci o quindici volte. Galileo ne fornì la decodifica intorno alla fine di dicembre¹⁰⁸.

Con la sua deformità Saturno fece meraviglie per gli astronomi:

spaventato da esso, l'imperatore Rodolfo ordinò al proprio matematico, Keplero, di dargli un'occhiata; gli diede 200 scudi per il disturbo e promise di pagare gli arretrati sul suo stipendio, che in quel momento ammontavano a molte migliaia di scudi. Rodolfo promise anche di saldare i conti con Magini, cui doveva dei soldi per uno specchio ustorio. (Sia Keplero sia Magini avevano pensato di migliorare la propria condizione economica facendo domanda per la cattedra che era stata di Galileo a Padova). Ma Saturno dai tre corpi sistemò anche una terza questione, che certo stava più a cuore a Galileo dei salari dei propri colleghi: Horky gettò la spugna; avrebbe dato due libbre di sangue, disse (senza specificare di chi) per non aver scritto contro un uomo che era capace di trarre tali meraviglie dal cielo¹⁰⁹.

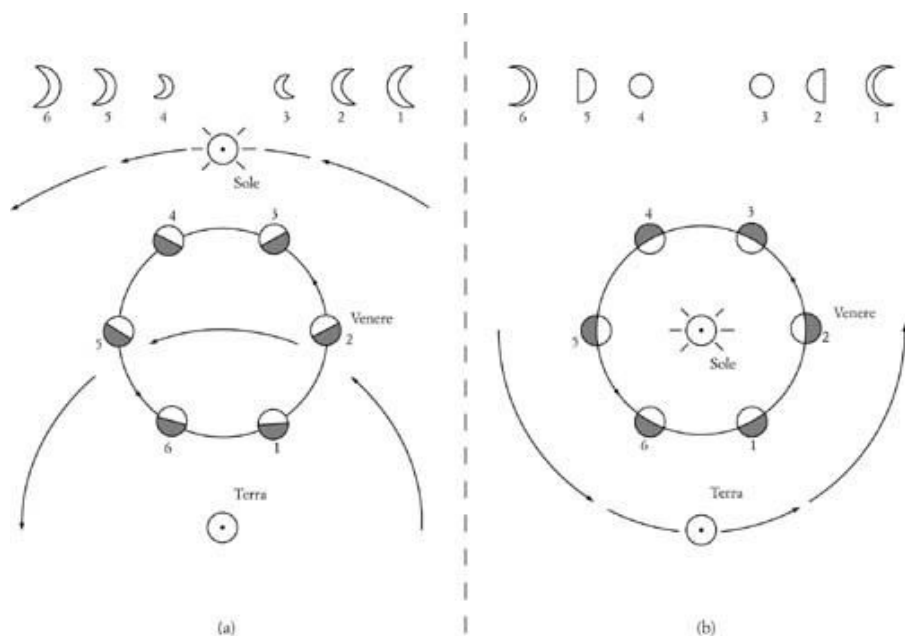
Ma Galileo non rimase a lungo a guardare Saturno. Nel giugno del 1610 Venere faceva la sua comparsa nel cielo notturno, dopo aver lasciato il bagno di raggi solari. Aveva un grande segreto da rivelare: in base a entrambi i sistemi, tolemaico e copernicano, Venere doveva infatti presentare delle fasi; a occhio nudo, tuttavia, essa sembra conservare intatta la propria luminosità. Copernico aveva sottolineato l'importanza del fatto che Venere non presentasse delle fasi, e come sappiamo Keplero aveva ipotizzato che Venere brillasse di luce propria per giustificare l'intensità costante della sua brillantezza¹¹⁰. Una risposta migliore al problema poteva avere un peso decisivo: se il telescopio fosse stato in grado di separare gli effetti della distanza e della fase, che tendevano a controbilanciarsi, avrebbe potuto indicare se Venere girasse intorno al Sole oppure passasse tutto il proprio tempo al di sopra o al di sotto del Sole, come voleva quello tolemaico. Nel dicembre 1610 si presentò come mezzo pianeta (fig. 5.5b, fase 5), cosa impossibile nel sistema tolemaico¹¹¹.

Nonostante si conoscesse l'importanza del problema, nella corrispondenza di Galileo o fra i suoi appunti non si trovano cenni relativi alle fasi di Venere, almeno fino all'11 dicembre 1610. In quel giorno scrisse brevemente una lettera a Praga, chiedendo se Galileo avesse riflettuto su Saturno uno e trino e inviando al poveretto un altro tormento: *Haec immatura a me iam frustra leguntur o. y.* Il testo, a parte il riferimento a una stirpe ebraica, significa: «Ti porto queste cose immature invano, Oy!» Nascondeva la scoperta delle fasi di Venere, così a lungo cercate. Una volta decifrato, si leggeva: *Cynthiae figuras aemulatur mater amorum*, «La madre degli amori [Venere] imita le forme di Cinzia [la Luna]». Il 30 dicembre Galileo fornì due diversi resoconti delle osservazioni alla base di questa importante scoperta: il primo, in una lettera indirizzata a Clavio, collocava il loro inizio quando Venere divenne visibile per la prima volta al calare della notte; in quel momento si trovava vicina al Sole e alla sua massima

distanza dalla Terra, e sembrava completamente rotonda e di piccole dimensioni (fig. 5.5b, fase 4). Il secondo, in una lettera indirizzata a Castelli, che aveva ricordato a Galileo il problema delle fasi circa tre settimane prima, affermava che le osservazioni erano iniziate tre mesi prima del momento in cui ne scriveva. Entrambi i resoconti descrivono quindi il mutamento da una fase piccola e circolare a una gibbosa, che aumenta di dimensioni all'avvicinarsi del pianeta alla Terra, finché, nella sua massima elongazione, ne era visibile solo metà (fase 5). Continuando verso la congiunzione inferiore, con la sua magnitudine che cresceva a mano a mano che la parte illuminata diminuiva fino a formare una falce, Galileo aveva previsto che sarebbe diventata piú grande, piú sottile, e con le estremità della falce piú pronunciate (fase 6), finché non fosse scomparsa nel Sole¹¹².

Figura 5.5.

Le fasi di Venere in base al sistema tolemaico (a) e a quello copernicano (b); da Galileo, *Sidereus Nuncius* (1610).



La coincidenza dei tempi fra la lettera di Castelli del 5 dicembre, in cui si richiama l'attenzione sul fatto che l'individuazione delle fasi corrette «servirà [...] per convincere qualsivoglia ostinato ingegno contro Copernico», e la lettera inviata da Galileo a Praga l'11 dicembre, contenente la scoperta cifrata, ha suscitato piú di un sospetto tra gli studiosi attenti a uno sviluppo cronologico preciso¹¹³. L'interesse di questi sospetti non risiede nel fatto che essi riguardino non l'accusa che Galileo avrebbe presentato l'idea di Castelli come

fosse propria: sappiamo che spesso egli arrivò a considerare come proprie idee che lui aveva solo sviluppato e arricchito (è il caso del compasso, del telescopio, del pulsilogio; e anche dell'appropriazione di idee e osservazioni provenienti da Del Monte, da Sarpi e dagli altri membri del gruppo veneziano di osservazione con il telescopio)¹¹⁴. Il loro interesse sta invece nel problema di capire per quale motivo, se non aveva iniziato uno studio serio di Venere fino al momento in cui Castelli non gli suggerì di farlo – o, come sembra più probabile, fino all'ottobre del 1610, così come indicato nella sua risposta a Castelli –, avesse rimandato tanto a lungo prima di compiere un'indagine di così grande importanza per i copernicani. Una spiegazione plausibile è che egli fosse troppo impegnato nella politica necessaria per trovare un patrono e nello studio di Giove per intraprendere alcunché di meno promettente¹¹⁵. Un'altra è che egli propendesse per il punto di vista di Keplero, e cioè che pensasse che Venere avesse una luminosità propria, in grado di sovrastare le fasi¹¹⁶.

Una terza possibilità è che non considerasse l'individuazione delle fasi come un elemento decisivo. L'elongazione limitata di Venere (e di Mercurio) mostrava abbastanza chiaramente che essi ruotavano intorno al Sole, come molti astronomi antichi avevano insegnato, e come Galileo aveva dato per scontato nel *Sidereus Nuncius*. Al momento di decifrare l'enigma di Cinzia, egli disse che le fasi mostravano al di là di ogni dubbio che Venere brilla di luce riflessa, e anche che – ovviamente – ruotava intorno al Sole, «come anco Mercurio et tutti li altri pianeti». Così riteneva Pitagora, e così anche pensava Copernico, ma solo Galileo era riuscito a «sensatamente prova[re]» che i pianeti superiori si comportano come gli inferiori¹¹⁷. Galileo può aver aggiunto Tycho all'elenco di coloro che la pensavano così, poiché come sapeva bene, e come uno dei suoi sostenitori gli aveva ricordato, prevedere che i pianeti girassero intorno al Sole non comportava mettere in moto la Terra¹¹⁸. Finché Galileo non aggiunse «e la Terra è un pianeta» alla proposizione che tutti i pianeti girano intorno al Sole, o facesse propria l'intera teoria copernicana, la sua formulazione della conclusione implicata necessariamente dalla sequenza delle fasi di Venere si accordava perfettamente con quanto era previsto dal sistema ticonico¹¹⁹.

Le forme di Venere sorpresero gli astronomi tanto quanto le montagne della Luna: sembrava così brillante e rotonda! Nessuno degli otto tentativi di Keplero di decifrare l'anagramma che finiva in «oy» («vedi in quale angoscia mi ha gettato la tua reticenza») faceva riferimento a Venere¹²⁰. A Venezia e a Padova, dove i fedeli galileiani si erano scervellati per risolvere l'enigma, l'annuncio venne accolto con soddisfazione mista a stupore: il maestro c'era riuscito un'altra volta¹²¹. Magini, convinto che non fosse consigliabile dubitare delle

affermazioni di Galileo, inviò le congratulazioni da parte del gruppo bolognese; un veterano del mestiere, Mark Welser, illustre banchiere di Augusta vicino ai gesuiti, che aveva passato lungo tempo in Italia e che avrebbe successivamente giocato un ruolo importante nel far circolare le idee di Galileo, accolse con favore la scoperta delle fasi, ma non comprese perché se ne potesse concludere che Venere ruoti attorno al Sole¹²². Per mostrare in che modo le fasi di Venere differissero da quelle che ci si sarebbe aspettate nel sistema tolemaico Galileo avrebbe dovuto adottare esplicitamente il sistema di Tycho o quello di Copernico – e non era preparato ancora a farlo, almeno finché i gesuiti se ne stavano in disparte.

2.2. Vacanze romane.

Nella sua nuova corrispondenza con Clavio Galileo espresse l'intenzione di visitare Roma, per mostrare le stelle medicee agli astronomi del Collegio Romano. Cigoli lo invitò a farlo presto, dato che i gesuiti, senza aiuto, non riuscivano più a raccapezzarsi con quanto avveniva nei cieli, e Clavio stesso pensava che i *medicea sidera* fossero una bufala¹²³. Christoph Grienberger, che di lì a poco avrebbe preso il posto di Clavio, considerava i compagni di Giove e le fasi di Venere delle illusioni ottiche, e riteneva che le montagne della Luna fossero del tutto immaginarie. Successivamente un loro collega, Giovanni Paolo Bembo, costruì un telescopio con cui riuscì a osservare le stelle di Orione e le Pleiadi, e alla fine lo stesso Clavio si procurò un telescopio da un cardinale per controllare di persona quanto contenuto nel *Sidereus Nuncius*. Per allora, nell'autunno del 1610, il mondo si era liberato del monopolio ottico di Galileo: in settembre Antonio Santini, un mercante di Venezia, era riuscito a vedere le stelle medicee grazie a un telescopio che lui stesso aveva costruito; e non trovando difficile realizzarne uno, ne dedusse che gli oppositori di Galileo fossero o incompetenti oppure ostinati. In ottobre comunicò a Clavio questa sua intuizione, dandogli anche alcune lenti; e il 4 dicembre poté riferire a Galileo che i Clavisi avevano visto le stelle medicee¹²⁴. Nel frattempo Galileo aveva iniziato a lavorare sui gesuiti che aveva a portata di mano: tutti quelli che si trovavano a Firenze e molti di quelli che passavano di lì ebbero l'opportunità di osservare le stelline di cui tanto si parlava sotto la guida del loro stesso scopritore¹²⁵.

Il gruppo di Clavio, che comprendeva Grienberger e Odo van Maelcote, non aveva trovato semplice effettuare le osservazioni, nemmeno con un buon telescopio: «In vero questo instrumento sarebbe di valore inestimabile, se non fosse così fastidioso in adoprarlo»¹²⁶. Galileo rassicurò Clavio: tutto ciò di cui lui e il suo gruppo avevano bisogno era un po' di pratica; si vantò anche con altri

che, finalmente, i gesuiti avevano riconosciuto la verità, «et confessati»¹²⁷. Felice della notizia, Cosimo appoggiò con entusiasmo il progetto galileiano di un viaggio a Roma. L'avrebbe fatto con stile: il granduca mise a disposizione una lettiga, pagò le spese a Galileo e a un servitore, e mise a loro disposizione delle stanze presso la principale residenza dei Medici a Roma. Una malattia e il cattivo tempo impedirono a Galileo di partire fino alla primavera; arrivò a Roma il 29 marzo 1611, martedì santo, portando con sé una lettera di Cosimo che chiedeva al cardinale Del Monte di adoperarsi in favore dell'impresa di Galileo, «per la lode di lui, nato Fiorentino, et per la publica utilità et per la gloria della nostra età»¹²⁸.

Il giorno dopo il suo arrivo Galileo fece visita al Collegio Romano. Trovò i cardinali che ridevano di un attacco portato contro di lui intorno al Natale del 1610, da parte di un incauto giovane di nome Francesco Sizzi, che Keplero aveva messo al medesimo livello mentale di Horky. Il titolo del regalo di Natale di Sizzi al mondo degli intellettuali, *Dianoia astronomica, optica et physica*, lasciava capire che avrebbe sconfitto un'opinione con i fatti. L'opinione era l'assunto di Galileo, di poter osservare distintamente fino a Giove; contro di essa Sizzi portò, in buon ordine, i seguenti «fatti»: la rifrazione distorce tanto più quanto più è lontano l'oggetto che si osserva; il telescopio è inattendibile per distanze superiori a un sesto del raggio terrestre; e Giove è lontano 17615 raggi terrestri. L'affermazione di Galileo comportava che si potessero trarre conclusioni attendibili su una scala molto più grande, delle medesime dimensioni e assurdità della sua conclusione circa la stabilità dell'inferno a partire da un modello 200 000 volte più piccolo: che impudenza! «Or tu chi se', che vuo' sedere a scranna | per giudicar di lungi mille miglia | con la veduta corta d'una spanna?»¹²⁹. Galileo non si appassionò al divertimento dei suoi ospiti di fronte alla retorica pseudoquantitativa di Sizzi, e alle sue obiezioni basate sulle Sacre Scritture, che facevano ridere anche loro: Sizzi era infatti un fiorentino, che meritava di essere preso seriamente in considerazione da un rappresentante ufficiale del granduca. Godeva poi della protezione di don Giovanni de' Medici, cui Sizzi aveva dedicato la propria *Dianoia*¹³⁰.

Gli astronomi del Collegio Romano potevano ridere di Sizzi perché erano riusciti a osservare tutto quanto Galileo aveva detto di aver visto nei cieli. Con la loro conferma, il rifiuto dei pianetoidi di Giove, delle fasi di Venere e di tutto il resto, in quanto artefatti del telescopio, perse ogni plausibilità. Persino in Belgio, come scrisse un ex studente di Galileo che si era trasferito lì, la verità avrebbe prevalso. Ad Augusta, Welser accettò il giudizio del Collegio Romano e lo interpretò come una lezione di umiltà impartita da Dio stesso, «che con questo mezzo ci fa conoscere quanto poche siano le cose da

noi conosciute a proporzione delle ignorate»¹³¹. Anche l'Inquisizione accettò la lezione, nella sostanza se non nello spirito: il suo vigile teologo, Bellarmino, che era del tutto preparato a scoprire nei cieli cose di cui Aristotele non aveva nemmeno sospettato l'esistenza, chiese al gruppo di Clavio una valutazione ufficiale del telescopio e delle osservazioni che Galileo sosteneva di fare con esso. Su tutti i punti i Clavisi – Clavio stesso, Grienberger, Maelcote e Lembo – diedero la propria approvazione alle scoperte, con l'importante eccezione che Clavio, per il quale le cose si stavano muovendo troppo rapidamente, pensò che le irregolarità osservate sulla Luna potessero derivare da differenze in densità, anziché in altezza, della materia lunare¹³². All'udire queste parole Cigoli lo schernì, dicendo che il decano dei matematici della Compagnia di Gesù non capiva nulla di prospettiva. Eppure l'approvazione da parte del Collegio Romano fu una grande vittoria, sul piano personale così come su quello scientifico. Piero Dini, un uomo di lettere fiorentino che si era trasferito a Roma per mettersi al servizio dello zio cardinale, e che sarebbe diventato un agente confidenziale di Galileo, vide la risposta dei matematici a Bellarmino: la morale della favola, a suo giudizio, era che Galileo e i gesuiti erano diventati «grandi amici»¹³³.

Rimaneva però il fatto che Clavio fosse riluttante ad accettare l'esistenza di montagne sulla Luna. Doveva questa resistenza alla propria coscienza e ai propri colleghi del Collegio Romano, che lo avevano seguito fin da quando, quarant'anni prima, aveva pubblicato la propria idea per cui la teoria copernicana si opponeva a una filosofia corretta, all'astronomia comunemente accettata e alle Sacre Scritture. Il passaggio da un paesaggio lunare simile a quello terrestre all'affermazione che la Luna fosse fatta di una materia simile a quella di cui era fatta la Terra, e quindi alla distruzione della distinzione capitale su cui si imperniava il cosmo aristotelico, era fin troppo ovvio. Il formaggio fresco degli antichi era diventato una patata bollente per i moderni – o, per migliorare la metafora, le montagne di Galileo erano dei mostri filosofici, oltre che fisici. A dispetto della crescente impazienza di Galileo, i matematici della Compagnia di Gesù su cui lui aveva contato si rifiutarono di abbracciare l'interpretazione della superficie lunare che Galileo o chiunque altro offriva¹³⁴. I filosofi del Collegio Romano non si tirarono tuttavia indietro: nel 1612 Girolamo Piccolomini, il professore di fisica le cui idee cosmologiche si allontanavano poco da quelle dei suoi predecessori della generazione precedente, disse ai propri studenti che le caratteristiche mostrate dalla Luna erano probabilmente dovute alle ombre di parti più rarefatte che si trovavano vicino a parti più dense, massicciamente illuminate, «come vediamo accadere in piccole sfere di ambra o di cristallo che sembrano macchiate perché non

uniformemente dense e lucide»¹³⁵. L'idea che le macchie viste da Galileo si trovassero all'interno di una Luna sferica, opalescente o trasparente non era difficile da trovare. Venne anche a Ludovico Delle Colombe.

Galileo fece buon uso dell'argomento in una lunga lettera, certamente destinata alla pubblicazione, diretta al factotum del cardinal Joyeuse, Gallanzone Gallanzoni. Che cos'ha di tanto speciale la sfericità? Un uomo non sarebbe piú perfetto se fosse sferico, né lo sarebbe la Terra, dato che Dio aveva avuto l'opportunità di farla così, rotonda e liscia, al momento della creazione e poi ancora dopo il diluvio, ma aveva deciso che si sarebbe adattata meglio alle forme di vita non sferiche che la abitano se fosse stata ruvida e frastagliata¹³⁶. Potete prendere la Terra insieme alla sua atmosfera e considerarle una sfera perfetta, o credere in montagne lunari invisibili alte migliaia di miglia – ma così facendo, proseguiva Galileo, non fareste astronomia, che non è un gioco dell'immaginazione ma una scienza basata sulle «sensate esperienze e necessarie dimostrazioni». Questa frase, che è diventata un grido di battaglia, si riferiva alla *demonstratio potissima*¹³⁷. Nonostante le riserve sulle montagne, Galileo interpretò il sostegno delle sue scoperte da parte dei gesuiti come un passo importantissimo verso il raggiungimento del consenso necessario per stabilire una premessa in fisica.

Il 18 maggio Galileo ritornò al Collegio Romano per essere celebrato di fronte a tutti i suoi studenti e professori, oltre ai principi, ai prelati e cardinali. Maelcote tenne un'orazione sull'opera del *nuncius*, il messaggero celeste lì presente, compresi i suoi Saturno dai tre corpi e Venere dai molti splendori¹³⁸. Naturalmente Galileo partecipò anche ad adunanze di letterati: a una di queste, tenutasi nel palazzo del cardinale Giovanni Battista Deti, ascoltò il suo vecchio amico Strozzi tenere una relazione sull'argomento, quanto mai opportuno, dell'orgoglio; davvero un ottimo discorso, riferì Galileo a Vinta, che lo aveva reso orgoglioso di essere fiorentino. Ovunque andasse, Galileo era il fenomeno del momento. Al plauso si aggiunsero anche molti porporati: i cardinali Ottavio Bandini (zio di Dini), Tiberio Muti, François de Joyeuse e, grazie a una lettera di Buonarroti, che era diventato un procacciatore di proseliti nei confronti delle scoperte celesti di Galileo, Maffeo Barberini¹³⁹. Iniziò così un'amicizia che sarebbe finita in un'inimicizia dall'importanza storica mondiale.

Barberini veniva da una nobile famiglia di commercianti fiorentini che nel XVI secolo aveva indicato il proprio progresso sulla scala sociale sostituendo, sul proprio stemma, tre vespe d'argento (tre tafani, secondo i detrattori) con altrettante api d'oro. Maffeo, che avrebbe ricoperto Roma di stucchi con il simbolo delle api, aveva studiato legge a Pisa dopo aver ricevuto un'educazione tradizionale

sotto la guida dei gesuiti a Firenze e a Roma. A Pisa aveva abitato insieme a Buonarroti, che conosceva sin dall'infanzia. Dormivano nella medesima stanza, su materassi squarciati: «Ohimè, ohimè, che se 'l divinar mio | Lui si fosse un dí Papa immaginato | sarei ito a dormir sur una sponda | o 'n su l'estremo tegol d'una gronda»: così Buonarroti, un prodigio della poesia, che era stato eletto all'Accademia fiorentina alla tenera età di diciassette anni¹⁴⁰. Anche Barberini era un poeta: la maggior parte di ciò che scrisse nel periodo che trascorse a Pisa, che coincise con l'arco di tempo in cui Galileo vi insegnò, seguiva uno stile petrarchesco moderatamente erotico. Eccone un esempio:

Ecco che le tue labbra di corallo mi riportano
Gote soffuse di carminio, un petto bianco come il latte
Ora mostri i tuoi occhi, splendenti come stelle gemelle,
Le tue bionde trecce e le tue fulgide mani bianche
Una mente tutta tua ha vagato a lungo dentro di me
Perché dunque, Porzia, hai così tante trappole¹⁴¹?

Ma alla Porzia scelta per Maffeo non piacque l'abbinamento: respinto, entrò nella Curia grazie ai buoni uffici di un ricco zio che riuscì a comprargli un buon posto nella burocrazia. Fece carriera velocemente, prima inviato speciale e poi nunzio in Francia; i suoi quattro anni all'interno della corte di Enrico IV, e attorno a essa, gli ispirarono una francofilia che avrebbe avuto conseguenze significative sulla politica estera del suo papato. Paolo V lo fece cardinale durante gli anni del grande Interdetto veneziano, e in seguito, l'anno in cui incontrò Galileo, legato a Bologna. Nel frattempo, grazie all'eredità dello zio, Barberini aveva messo in piedi una magnifica impresa a Roma, iniziando la pratica del nepotismo per la quale egli divenne più tardi una sorta di emblema. Maffeo Barberini era scaltro, di bell'aspetto, veloce, attento agli affari e alle arti, ma cauto, diffidente, cocciuto, facile all'ira e indifferente alle opinioni degli altri (tav. 15). In breve: un fiorentino come Galileo¹⁴².

Galileo stabilì anche altri importanti contatti durante le proprie vacanze romane, compreso Paolo V, che lo ricevette con gli onori dovuti a un intellettuale che aveva avuto la saggezza di lasciare Venezia per Firenze¹⁴³. Nel salotto di Margherita Sarrocchi fece la conoscenza anche di molti altri sostenitori¹⁴⁴: il più importante, per il futuro di Galileo e in effetti per la storia della cultura e per la storia della scienza italiane, fu il suo incontro con Federico Cesi (tav. 16), un principe che godeva del favore del papa. Quando aveva solo 18 anni, Cesi ebbe l'idea straordinaria di costituire un'associazione di intellettuali che, in base al suo statuto del 1605, avrebbe studiato le scienze naturali e la matematica, coltivato la conoscenza e pubblicato le proprie scoperte. Dato che lui stesso non aveva alcuna statura

scientifica e non conosceva neppure qualcuno che ne avesse una, le prime «linci» di Cesi – così egli chiamava i propri accademici (e in questo libro li chiameremo così anche noi) – furono animali strani. A parte Cesi stesso, il gruppo iniziale era costituito da altri due giovani nobili e da un medico olandese che Cesi aveva fatto liberare dalla prigione in cui stava marcendo per aver ucciso un farmacista. La cerimonia durante la quale Cesi iniziò i primi tre membri della propria confraternita rende molto bene il senso cristiano e cavalleresco che Cesi volle imprimere al proprio Ordine. Il giorno di Natale del 1603, vestito con una toga lunga fino ai piedi, chiamò a uno a uno i confratelli, lesse a ognuno le regole, li fece giurare obbedienza agli altri e diede loro una catena d'oro con l'immagine della lince. Il medico assassino Johannes van Heeck (Eck) intese il rapporto che legava i confratelli al fondatore come quello che lega un vassallo al proprio padrone: «Siamo pur noi [...] fratelli, ma voi siate o signore il principe nostro»; «A noi s'appartenga l'amore [per voi]», dichiarò Francesco Stelluti, il più fedele e competente del gruppo originale, «a voi l'impero al qual siete nato, ed a cui foste destinato dal cielo»¹⁴⁵.

Il padre di Cesi, Federico, marchese di Monticello, duca di Acquasparta, si allarmò di fronte al coinvolgimento del figlio in una banda omoerotica incline al misticismo e al melodramma, organizzato come un ordine religioso e pericolosamente vicino all'eresia¹⁴⁶. Mise velocemente la parola fine alla cosa: Eck vagabondò fino a Praga, Cesi riparò velocemente a Napoli per studiare i misteri sotto la guida di Della Porta. I due andarono d'accordo, in quanto ognuno sapeva come sfruttare l'amicizia dell'altro: Cesi aveva bisogno del prestigio che l'associazione con un luminare di quella statura gli avrebbe portato, e Della Porta ritenne promettente frequentare l'erede di un grande titolo e di una grande fortuna. Cesi imparò molti «segreti» da riferire alla propria piccola banda e Della Porta si impose come suo consulente primario. Nel 1610 Cesi riuscì a ridare vita alle proprie linci, ormai quasi estinte. Delle quattro iniziali, ne erano sopravvissute tre: lo stesso Cesi, Eck (che aveva fatto ritorno a Roma) e Stelluti. In luglio Cesi rese Della Porta una lince: questi divenne infine vicepresidente del gruppo e capo di una tana satellite a Napoli. Stelluti diventò direttore generale della sede di Roma. Ma anche Cesi fece carriera: nel 1610 non era che un marchese, nel 1613, grazie a una nomina speciale di Paolo V, divenne principe di Sant'Angelo e San Polo, prendendo il nome da due villaggi che facevano parte delle sue proprietà¹⁴⁷.

Quando incontrò Galileo a Roma, nella primavera del 1611, Cesi era pronto a catturare il fenomeno del momento. La loro collaborazione iniziò con una cena che Cesi offrì per una dozzina di altri ospiti in una villa in cima al Gianicolo, da cui era possibile

vedere molti edifici importanti della città. La festa iniziò prima del tramonto per consentire ai partecipanti di leggere le lettere delle iscrizioni sulla lontana facciata di San Giovanni in Laterano grazie al telescopio di Galileo. Dopo cena tutti cercarono di vedere le lune di Giove, ma non sempre ci riuscirono. I partecipanti si trovarono però d'accordo che dare allo strumento di Galileo il nome di «telescopio», come aveva proposto il matematico del cardinale Gonzaga, Giovanni Demisiani, era stata un'idea felice¹⁴⁸. Undici giorni dopo la festa, il 25 aprile 1611, Cesi fece del fenomeno una lince, il che gli consentiva di avere con sé, nella propria associazione, due grossi nomi, Galileo e Della Porta, entrambi i quali sostenevano di aver inventato il telescopio. Dato che i membri dell'Accademia di Cesi si incontravano molto raramente, i due potevano coesistere al suo interno senza che si fosse costretti a decidere chi dei due ne fosse stato effettivamente l'inventore¹⁴⁹.

Sebbene Cesi appoggiasse un'ampia gamma di interessi, come si addiceva a un impresario accademico, riconosceva all'astronomia una speciale importanza. Seguiva e ammirava i lavori di Tycho e di Keplero; fu lui a richiamare l'attenzione di Galileo sull'importanza della *Dioptrice* di Keplero (1612), che presentò al mondo la teoria alla base del funzionamento del telescopio e che diede a Keplero tanto piacere (così almeno lui pensava) quanto le scoperte annunciate nel *Sidereus Nuncius* ne diedero a Galileo¹⁵⁰. La prima pubblicazione di una lince riguardò la *nova* del 1604: si trattò del lavoro di Eck, che in quel momento si trovava a Praga, dove subiva malvolentieri la compagnia intellettuale dell'entourage di Keplero. Era d'accordo con loro che la *nova* fosse da collocarsi al di sopra della Luna, ma non che i cieli potessero mutare, se non per volere speciale di Dio; e infarcì il proprio breve saggio di commenti malevoli sugli eretici antiperipatetici tra cui aveva avuto la sfortuna di capitare. Dato che Cesi voleva instaurare dei contatti con Keplero e riteneva che i cieli potessero effettivamente mutare, eliminò i commenti al vetriolo di Eck e modificò il testo in favore di una visione più progressiva dell'astronomia¹⁵¹. Cesi scrisse più tardi a Galileo di condividere le idee di Tycho e di Keplero – la fluidità e l'alterabilità dei cieli – attaccate da Eck, e che da allora era arrivato ad accettare le orbite ellittiche che Keplero aveva introdotto nel 1609¹⁵². In questo era più avanti del suo nuovo accademico fiorentino.

Galileo diede molta importanza alla propria appartenenza all'accademia di Cesi: si identificava con la lince nei frontespizi dei propri libri e faceva riferimento a sé stesso, nei dialoghi, con il titolo «l'accademico». Per quale motivo? Senza dubbio pensava che il giovane aristocratico, così pieno di energie e dotato di eccellenti conoscenze ecclesiastiche, lo avrebbe aiutato a conservare l'interesse e

il sostegno che si era conquistato a Roma. Inoltre, l'idea di Cesi di una banda di studiosi che perseguivano una libera ricerca sotto l'occhio benevolo di un principe risultava particolarmente gradita a Galileo, sensibile all'aspetto romantico ma anche pratico della cosa. Nel 1611 Cesi aveva ormai abbandonato, vista l'età, il proprio romanticismo adolescenziale, ma aveva conservato l'idea di una banda di servitori scelti; essi dovevano lealtà al proprio principe, e dunque non potevano entrare a far parte di un Ordine religioso; per il resto erano liberi – o, piuttosto, obbligati – a pensare come meglio pareva a loro¹⁵³. A Galileo piaceva l'idea di essere l'Orlando o il Ruggiero di un gruppo del genere, di cui presto sarebbero entrati a far parte anche Valerio e Welser, e la novità del fatto di avere l'appoggio intellettuale di un principe. Con questo incoraggiamento poteva arrischiarsi ad accettare la vecchia sfida di Keplero di dichiararsi apertamente e vigorosamente in favore di Copernico¹⁵⁴.

Le vacanze romane erano state un grande trionfo. Come scrisse il cardinal Del Monte al granduca Cosimo, se fosse stata l'antica Roma, i padri della città avrebbero eretto una statua in onore di Galileo in Campidoglio. Qualcosa di potenzialmente più utile era però stato creato nel Collegio Romano: poco dopo il suo ritorno a Firenze, Galileo ricevette una lettera molto amichevole da Grienberger, con la quale gli venivano inviati, a Firenze, i calorosi saluti di tutti i matematici della Compagnia di Gesù di Roma¹⁵⁵.

3. Altri conigli dal cilindro.

3.1. Corpi affondanti.

Filippo Salviati era il genere di persona che Galileo era felice di conoscere. Era nobile che più non si può, aveva conoscenze tra le famiglie che contavano, era generoso, di mentalità aperta, intelligente e ricco, anzi, ricchissimo. Era stato cresciuto per combattere e per fare vita di corte, apprezzava partecipare ai tornei e danzare, due attività simili fra loro; e, come Galileo, aveva l'ossessione di servire un principe. Le virtù cavalleresche dei paladini di Ariosto sarebbero fiorite più tardi in Salviati, se la cattiva salute non si fosse opposta alla sua carriera militare. Nel 1606, all'età di 24 anni, decise di riorganizzarsi in vista di una vita più tranquilla: imparò il latino e il greco, passò quindi ad Aristotele e agli altri filosofi, e arrivò alla matematica quando Galileo fece ritorno a Firenze. Divennero maestro e allievo, cliente e patrono, amici. Tra il 1611 e il 1613 Galileo passò molti mesi nella villa Le Selve della famiglia Salviati, alle porte di Firenze, riprendendosi dalle proprie malattie, scrivendo e confrontandosi con i dotti ospiti che Salviati proteggeva¹⁵⁶. I piaceri di

villa Le Selve comprendevano molte varietà di comfort: Salviati aveva assunto due dozzine di servitori e quattro soldati, per un'impresa a conduzione familiare che consisteva in sé stesso e la moglie. Quanto a benessere, conoscenze e, soprattutto, compatibilità intellettuale, Salviati era un altro Cesi¹⁵⁷. Galileo fece iscrivere il suo nome tra quelli delle linci.

Un giorno d'estate del 1611, quando Galileo era a Le Selve a godersi l'aria fresca e la conversazione con due filosofi pisani, il gruppetto passò ad affrontare la natura della condensazione e della rarefazione. Uno dei due filosofi adduceva il ghiaccio come esempio di un corpo più pesante dell'acqua. La lince colse l'occasione al balzo: assurdo, disse, il ghiaccio galleggia sull'acqua. Al contrario, risposero i filosofi: il ghiaccio, essendo solido, è chiaramente più denso dell'acqua; un pezzo di ghiaccio galleggia perché la sua superficie, ampia e piatta, gli impedisce di fendere l'acqua. Assurdo di nuovo, disse la lince: l'acqua non offre alcuna resistenza alla separazione delle proprie parti, come risulta evidente dal fatto che un pezzo di ghiaccio sommerso riemerge, se lasciato andare, mentre le più piccole particelle di fango raggiungono il fondo di un pozzo, anche se lentamente. L'acqua si oppone al movimento ma non alla separazione: il fatto che un corpo affondi oppure galleggi dipende solamente dalla sua gravità specifica.

Qualche giorno più tardi Galileo venne a sapere che il suo infaticabile critico, Ludovico Delle Colombe, sosteneva di essere in grado di mostrare che un corpo che affonda quando ha una forma sferoidale galleggia se ha invece la forma di una lamina. Come esempio, offrì quello dell'ebano. Galileo dichiarò che la dimostrazione non era corretta: aveva in mente i corpi bagnati dall'acqua; un pezzo di ebano, qualunque forma abbia, una volta sommerso rimane sommerso. I suoi avversari respinsero la condizione: essi avevano mostrato un caso chiaro in cui la forma determinava o meno il galleggiamento. I due partiti contrapposti disputarono sull'ammissibilità dell'evidenza empirica proposta da Delle Colombe con la tenacità di avvocati nelle cause da loro patrocinare. Una resa dei conti programmata in casa di Salviati dovette essere cancellata quando Cosimo informò Galileo che, in quanto elemento ornamentale della corte, lui non era libero di brillare in discussioni pubbliche con professori rumorosi. Sarebbe stato meglio, suggerì il granduca al proprio ex precettore, mettere per iscritto le sue argomentazioni e confrontarsi sulla carta¹⁵⁸. Questo consentì a Galileo di mutare una probabile sconfitta in una vittoria qualificata.

Una competizione con la penna, scrisse Galileo a Cosimo, gli darebbe un grande vantaggio: anche l'avversario avrebbe dovuto mettere per iscritto le proprie argomentazioni, e sarebbe stato quindi

costretto ad abbandonare o a mettere allo scoperto i suoi soliti cavilli, chimere, distinzioni, sofismi e contraddizioni. Avevano già esagerato con le parole dette a voce, sostenne, andando a gridare per piazze, chiese e gondole che non poteva sapere nulla di fisica perché era un geometra. Ma non sapevano con chi avevano a che fare: non potevano più «soffogarmi ed estermarmi, come profanatore delle sue [di Aristotele] sante leggi» più di quanto i selvaggi di Ariosto avessero potuto punire per aver liberato l'appetitosa verginella che avevano riservato per l'orco. E proprio come Orlando li detestava, come un orso detesta i cani che abbaiano, e ne uccise trenta con dieci colpi del suo telescopio – o meglio della sua spada –, così Galileo, senza alcuna armatura ma con al braccio lo scudo della verità e la protezione del proprio principe, avrebbe eliminato «qualunque, fuori di ragione, contro alla ragione imperiosamente vorrà muovere assalti»¹⁵⁹.

Curioso di sapere che cosa avesse acceso di tanta passione il proprio matematico, Cosimo spinse il nuovo professore di filosofia a Pisa, Flaminio Papazzoni, a rappresentare la posizione peripatetica contro Galileo, in un dibattito che si sarebbe tenuto alla presenza della famiglia del granduca. Di solito questo tipo di spettacoli andavano in scena dopo pranzo (un surrogato della televisione) e Galileo era obbligato da contratto a prendervi parte quando gli veniva chiesto di farlo. Fece dunque la propria parte di giullare di corte molto potente, rispondendo alle domande che gli venivano rivolte e difendendosi nel modo più arguto possibile. In quanto momenti ricreativi, le dispute postprandiali non richiedevano una dichiarazione di vittoria o un'ammissione di sconfitta. Nel caso che stiamo considerando, Galileo vinse facilmente – non perché Papazzoni fosse incompetente ma perché, dovendo la propria cattedra a una raccomandazione di Galileo, non aveva alcun interesse a impegnarsi più di tanto¹⁶⁰. Cosimo apprezzò a tal punto questa versione di Androclo e il leone che la fece andare di nuovo in scena alla presenza di due cardinali in visita alla corte, Barberini e Gonzaga, che parteciparono al divertimento parteggiando, rispettivamente, per Galileo e per Papazzoni. Per allora – siamo nell'ottobre del 1611 – Galileo aveva sviluppato abbastanza materiale da riempire un piccolo libro, e una teoria abbastanza generale da attaccare la teoria peripatetica su vari fronti. Colpito nuovamente da malattia o ipocondria, si ritirò a Le Selve per scrivere il *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* (1612). È un testo galileiano esemplare: porta a casa un risultato archimedeo nuovo e pulito applicando la meccanica pseudoaristotelica all'idrostatica; infarcisce l'applicazione con della geometria ripetitiva; introduce un'osservazione acuta; basa su di essa un principio fisico che – letteralmente – fa acqua da tutte le parti; butta qua e là dei riferimenti a una fisica non aristotelica; e

insaporisce il tutto con riferimenti alla stupidità dei propri avversari¹⁶¹.

Il nuovo risultato riguarda un prisma di legno a galla in un recipiente rettangolare. Ammettiamo (fig. 5.6) che il livello originario dell'acqua nel recipiente sia I e che il livello dopo l'immersione del prisma sia II. Il principio meccanico aristotelico di Galileo è che il momento (peso $\times$ velocità) del pezzo di legno deve essere uguale a quello dell'acqua, per qualunque piccolo spostamento verticale dall'equilibrio. Spingiamo il legno verso il basso alla distanza x ; il livello dell'acqua si alzerà simultaneamente di y , dove $x : y = (A - a) (B - b) : ab$. Se il moto avviene nel breve intervallo di tempo t , allora, in base al principio,

$$(\text{peso del prisma}) (x/t) = (\text{peso dell'acqua}) (y/t).$$

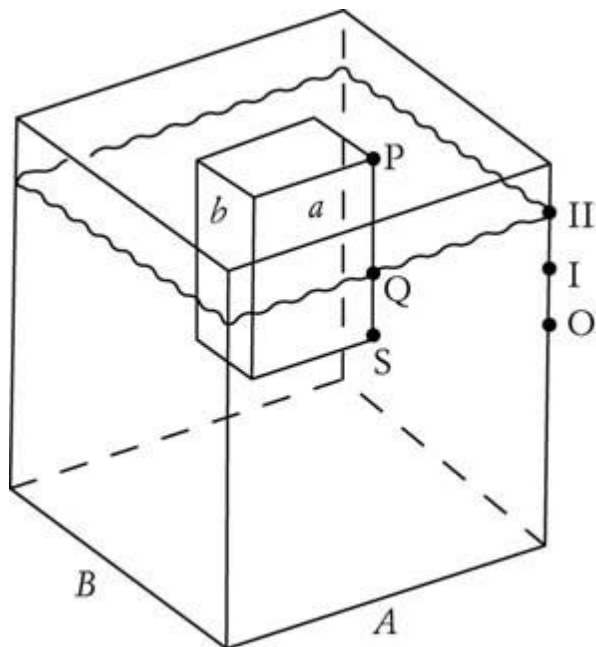
Sia δ la gravità specifica del legno, in rapporto all'acqua presa come unità. In questo modo, la relazione precedente può essere così riscritta:

$$\delta(abc)x = (A - a) (B - b) (c - z)y$$

dove $z = PQ$ è l'altezza del prisma sopra il livello finale dell'acqua, II. Dopo aver sostituito $x : y$, otteniamo $z = c (1 - \delta)$. Dato che nel caso del legno $\delta < 1$, z è positiva e il prisma galleggia. Se $\delta > 1$, il corpo affonda. Fine. A parte questo, come mostrò Delle Colombe, una nave dal fondo di ebano piatto galleggerà anche se la sua gravità specifica è maggiore di 1.

Figura 5.6.

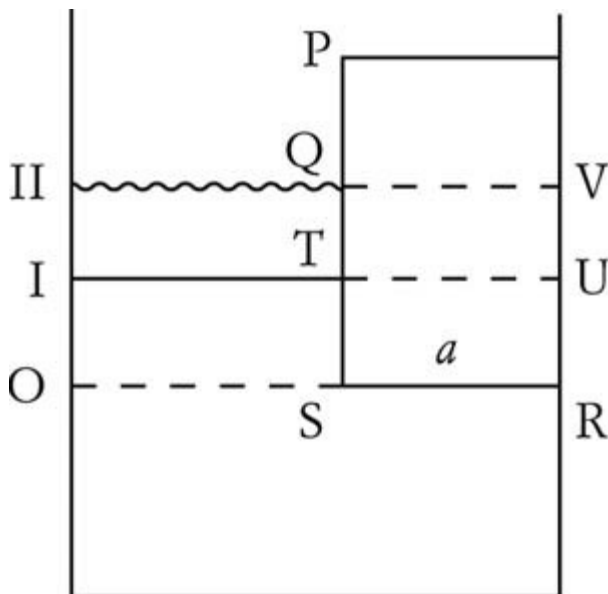
Un prisma che galleggia libero in un bacino dalla sezione trasversale AB .



La conclusione concisa $z = c (1 - \delta)$ ha varie implicazioni, oltre al galleggiamento o all'affondamento. Queste si possono vedere più chiaramente nel disegno irrealistico che Galileo tracciò per descrivere la situazione (fig. 5.7), dal quale salta all'occhio l'ispirazione per l'analogia meccanica da lui utilizzata. Galileo rappresentò il prisma appoggiato a tre lati del bacino: in questo modo $b = B$ e il problema diventa bidimensionale. Egli pensò al prisma d'acqua QO e a quello di legno PR come a due pesi in equilibrio: l'atto di spingere PR verso il basso alza QO, e così via, e questo porta ovviamente alla relazione $PQ = c (1 - \delta)$, o $c\delta = c - PQ$, o ancora quello che vogliamo, cioè $PS - \delta = QS$. Le uniche grandezze geometriche in questa equazione sono le altezze del legno e dell'acqua: il tronco galleggerà indipendentemente dalle sue dimensioni e dalla quantità d'acqua nel recipiente, ammesso che ce ne sia abbastanza da bagnare il legno e da riempire un prisma di altezza QS e di base OS, che può essere quasi sottile quanto si vuole. Si tratta del famoso paradosso idrostatico, che era (ed è) utile per sollevare pesi e lasciare a bocca aperta i neofiti. Galileo celebrò il paradosso nel suo solito modo, sommessamente, in quanto rivelatore delle «cause di qualche accidente ammirando e quasi incredibile, qual sarebbe che una picciolissima quantità d'acqua potesse col suo lieve peso sollevare e sostenere un corpo solido, cento e mille volte più grave di lei»¹⁶².

Figura 5.7.

Un prisma vincolato a galleggiare contro il bordo del bacino della figura 5.6.



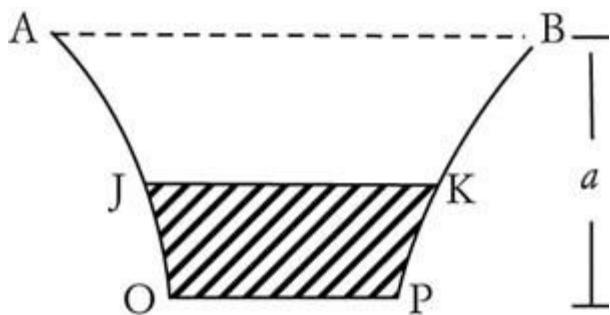
Il celebrante richiamò l'attenzione anche su un'altra meraviglia che si poteva ricavare in base alla sua analisi: Archimede aveva fatto un errore o, nel migliore dei casi, aveva creduto di portata generale un principio di applicabilità limitata. Soltanto quando le dimensioni del corpo galleggiante sono trascurabili rispetto all'ampiezza del bacino è vero che il volume di un corpo immerso nell'acqua è pari al peso del liquido spostato. Nella [figura 5.6](#), infatti, il volume spostato, IIQTI, che deve essere uguale al volume TURS del prisma immerso sotto il livello originale dell'acqua I, è evidentemente minore del volume totale immerso, QVRS. Al crescere dell'ampiezza del recipiente, però, $OS \rightarrow \infty$, $QT \rightarrow 0$, $I \rightarrow II$ e il volume spostato è pari al volume immerso. Il peso dell'acqua che occupa il volume sommerso del solido è tuttavia sempre uguale al peso dell'intero solido: $QS = \delta PS$, $aQS = a\delta PS$, come volevasi dimostrare¹⁶³. Sembra che Galileo abbia perseverato nell'errore di Archimede finché non iniziò a fare i calcoli, e la scoperta dell'errore lo condusse a inventare l'analogia con il moto virtuale della leva, con cui si sentiva sempre a proprio agio¹⁶⁴.

Dopo questi antipasti, Galileo affrontò il problema di come mai le schegge d'ebano possono galleggiare. Prima risposta, un cavillo: tali schegge non sono immerse nell'acqua, ma giacciono sopra di essa; se fossero completamente bagnate, andrebbero a fondo e rimarrebbero lì. Seconda, un paralogismo: un cono di legno o di cera si immerge parzialmente sia che sia poggiato sull'acqua con la base o con il vertice; dunque l'acqua non offre alcuna resistenza all'essere separata, da un corpo qualsiasi di forma qualsiasi. Terza, una contraddizione: l'acqua si comporta come se avesse una pelle dura, difficilmente

penetrabile da corpi piatti di densità non molto superiore a quella dell'acqua stessa. È questa pelle a spiegare il comportamento delle schegge di ebano: viste da vicino, esse giacciono in una piccola culla, circondata da crinali, o argini d'acqua che si alzano sopra di esse fino al livello medio dell'acqua (fig. 5.8). Che cosa contiene e trattiene il fluido nei crinali, opponendosi alla sua gravità? Galileo non ne dà alcuna spiegazione: è un fatto e basta. Paragonando la culla e la scheggia a una barca e al suo carico, Galileo sostenne che la gravità specifica rilevante era quella della combinazione della scheggia insieme all'aria. In questo modo abbiamo il galleggiamento, in accordo con il principio di Archimede¹⁶⁵.

Figura 5.8.

Una scheggia di ebano JKOP immerso in una culla d'acqua di altezza a ; l'aria occupa lo spazio ABKJ.



A queste ingegnose speculazioni Galileo aggiunse alcuni esercizi di geometria, per disorientare quei peripatetici che avevano saltato i passaggi matematici. A ben guardare, si capisce che nessun crinale potrebbe essere più profondo dell'altezza a . Quale spessore x di un pezzo di ebano di base A sarebbe in grado di supportare tale culla? O, nelle parole di Galileo, qual è il rapporto dello spazio vuoto della culla rispetto a quello pieno? Risposta: $(\delta-1) : \delta$. Proseguí quindi a investigare come lo spazio e l'equilibrio variassero al mutare della forma degli oggetti galleggianti (in particolare coni, coni sovrapposti ad altri coni, e così via), suscitando l'ammirazione degli uomini di Galilea e la confusione dei farisei¹⁶⁶. I cardinali Del Monte e Capponi ne furono entusiasti; i cardinali Bellarmino, Deti e Gonzaga rimasero indifferenti; i professori pisani e padovani confusi; Welser e altri lealisti contenti e perplessi finché, dopo un numero sufficiente di riletture, si convinsero che Galileo aveva dato una risposta a tutti i paradossi che essi avevano sollevato¹⁶⁷.

Di fatto, Galileo aveva risolto poco ma aveva provocato molte reazioni. Al di sotto dei suoi corpi galleggianti pose un mezzo che espelleva oggetti di densità minore e si apriva, senza opporre

resistenza, a oggetti di densità maggiore. L'acqua è un cumulo di atomi senza coerenza alcuna, collegati gli uni agli altri, da cui la facilità ad accogliere altri oggetti. Ma proprio come una persona che si muove indipendentemente dalle altre in una folla rallenta il procedere degli individui che la attraversano, così gli atomi oppongono resistenza al passaggio di altri corpi nell'acqua. Niente di tutto questo, tuttavia, riusciva a spiegare il galleggiamento delle schegge di ebano: fino alla fine della propria vita Galileo si spaccò la testa sull'«oscuro comportamento» dei fluidi. Eppure, nella foga dei dibattiti del 1611 egli finse di comprenderli così bene da trattarli geometricamente. I suoi avversari potrebbero non aver capito i passaggi matematici, ma compresero il messaggio, e replicarono. Per Galileo si era fatto un errore di categoria: era un matematico che aveva dimenticato il proprio posto, un filosofo che non rispettava le regole del gioco. «[L]e proposizioni e prove matematiche non arrivano a dimostrare la forza e le vere cagioni dell'operazioni della natura»; «grandemente vaneggia colui che si persuade di voler dimostrare gli accidenti naturali con ragion matematiche»: non sta dunque ai matematici che vaneggiano, proseguiva Delle Colombe, ma ai filosofi equilibrati il compito di giudicare che uso fare della matematica in fisica¹⁶⁸.

Galileo non si abbassò a rispondere in prima persona ai propri avversari, ma mise a disposizione di Castelli tutte le munizioni per un contrattacco, che venne pubblicato nel 1615. Per quell'anno il campo di battaglia prevedeva molti fortini, e a Castelli furono necessarie 18 salve di fucile per rispondere a 25 obiezioni agli accenni che Galileo aveva fatto agli atomi, sparate da un solo avversario, Giorgio Coresio¹⁶⁹. Nonostante fossero insignificanti nei dettagli, nel loro insieme queste manovre ebbero tuttavia la conseguenza di aumentare e di irrigidire l'opposizione nei confronti di Galileo a Firenze e a Pisa, un'opposizione che stava già fiorendo, cullata dal dolce calore della gelosia. La sua sinecura, profumatamente retribuita con i soldi dei fondi riservati all'Università di Pisa delle imposte riscosse dalle proprietà ecclesiastiche, suscitò l'invidia e il risentimento di cortigiani, clerici e professori¹⁷⁰. E il suo rifiuto altezzoso di fare il nome degli avversari nelle risposte (per far loro un favore, diceva), il fatto di mandare il proprio signore a confutare le loro obiezioni e la sua insistenza presuntuosa che la fisica dovesse essere ridotta alla matematica irritarono persino quanti erano inclini ad appoggiarlo. Il caso di Campanella può parlare per tutti: scrivendo dalle carceri di Napoli, rimproverava a Galileo di aver caricato i corpi galleggianti di «molte propositioni che non può assicurarle et dir che fosser vere, e molte che non si ponno sostenere così facilmente; talché ha dato manica a' nemici di negar tutte le cose celesti che V. S. ci addita [...] O Dio, qualche peccato fu questo, per humiliar la immensa superbia in

che V. S. potea sormontare, scoprendo a' mortali tante gran cose tanto felicemente»¹⁷¹.

3.2. Macchie sul Sole.

Da buon catalizzatore della Repubblica delle Lettere, Welser amava mettere in contatto i propri amici con grandi uomini. Nel 1611 inviò a Galileo un tentativo di Georg Brengger di abbassare le montagne della Luna: il tentativo fu accolto con gentilezza, ma venne fermamente rifiutato¹⁷². Nel gennaio del 1612 Welser provò di nuovo, con uno sfidante ancora più forte: questi si dava il nome di «Apelle», dall'artista greco che si nascondeva dietro i propri dipinti per ascoltare che cosa ne dicevano gli osservatori. Per rispondere a questo cauto contendente Galileo si imbarcò in un ampio e nuovo progetto di ricerca che avrebbe cambiato la propria immagine pubblica, trasformandosi da assassino di Aristotele a campione di Copernico.

Esperto di arti meccaniche, Apelle si era costruito da solo un telescopio a quasi 30x. Nel marzo del 1611 guardò attraverso di esso, nonostante una fitta foschia, per misurare il diametro del Sole. Notò quelle che sembravano delle macchie sulla sua superficie, ma non volendo danneggiare i propri occhi rimandò ulteriori indagini fino a quando non avesse del tempo libero, del vetro colorato e un collega, Johann Baptist Cysat, adatti all'impresa. I due ripresero le osservazioni nell'ottobre del 1611 e scoprirono che le macchie si erano mosse lentamente lungo il disco solare, cambiando nel frattempo forma. Se disegnate, giorno per giorno, su una serie di cerchi, sembravano nascere (o mostrarsi), mutare mentre si spostavano lungo linee quasi parallele e morire (o scomparire alla vista, dietro al Sole) in due settimane circa. Dopo essersi assicurato, con scaltri controlli, che le macchie non erano artefatte, Apelle avanzò una spiegazione che danneggiasse il meno possibile la cosmologia tradizionale¹⁷³. Era infatti un gesuita, di nome Christoph Scheiner, professore di lingua ebraica e di matematica al collegio dei gesuiti di Ingolstadt, un uomo intelligente, di 35 anni, già lanciato in una brillante carriera (tav. 21). Sarebbe diventato il maggior esperto mondiale di macchie solari, un osservatore noto per i miglioramenti apportati agli strumenti, un teorico autore di utili teorie sulla luce e sulla visione, e un gesuita importante, consigliere del preposito generale della Compagnia di Gesù e confessore di un principe. Per fare un quadro della situazione: Scheiner era il confessore dell'arciduca Carlo Giuseppe d'Austria, fratello dell'arciduchessa Maria Maddalena, moglie di Cosimo, e dell'arciduca Leopoldo, ammiratore di Galileo¹⁷⁴.

I primi contributi di Scheiner presero la forma di tre lettere, scritte nel novembre e nel dicembre del 1611. Welser le pubblicò nel gennaio del 1612, con una bella incisione vagamente raffigurante le macchie

su piccoli cerchi, che rappresentavano il Sole. Le dimensioni di queste raffigurazioni (avevano quasi tutte un diametro di 2,5 cm) non consentivano di indicare molti dettagli e appoggiavano quindi la proposta di Scheiner, desideroso di rimanere fedele ad Aristotele, che le macchie erano gruppetti di piccole stelle che giravano intorno al Sole. Questo avrebbe spiegato il loro comparire e svanire alla vista, il loro moto lungo linee sostanzialmente rette e, a causa dell'opacità che si pensava contraddistinguesse le stelle di piccole dimensioni, il modo in cui esse apparivano agli osservatori: Scheiner le vedeva infatti come un'oscurità uniforme sullo sfondo di spazi bianchi. Egli quindi assimilò le macchie a piccole Venere in miniatura, in base all'idea che Venere, se girasse intorno al Sole come le macchie (o stelline), lo darebbe a vedere mostrandosi vicina alla congiunzione inferiore, come un punto in moto sul disco solare. Coerentemente a questo modello, Scheiner si aspettava che la sequenza delle macchie si sarebbe ripresentata quando le stelline in orbita attorno al Sole fossero ritornate nella configurazione in cui le aveva osservate per la prima volta. In una stimolante estensione di questo modello, Scheiner ipotizzò che anche l'andirivieni delle stelle medicee e le protuberanze di Saturno potessero essere dovute ai capricci di queste stelline¹⁷⁵. E tali congetture non piacquero a Galileo.

Impiegò quasi quattro mesi per replicare a Welser, in qualità di cliente, e a Scheiner, in qualità di patrono, cioè con condiscendenza. «Parmi per tanto di scorgere che Apelle, come d'ingegno libero e non servile, e capacissimo delle vere dottrine [...] non possa ancora staccarsi totalmente dalle già impresse fantasie», cioè dalla fisica aristotelica¹⁷⁶. Schenier meritava una migliore accoglienza da parte del messaggero celeste, dato che in effetti aveva fondato gli studi sulle macchie solari. Ma Galileo non poteva concedergli neppure questo titolo: credeva infatti di poter rivendicare la priorità anche sulla loro scoperta. Le aveva osservate per primo, disse a Welser, intorno al novembre del 1610; e forse le aveva viste anche prima, dato che Micanzio ricordò, molti anni più tardi, che Galileo le aveva mostrate a Sarpi prima di lasciare Padova. Questo, però, non gli avrebbe dato la priorità, dato che Gualterotti aveva descritto con chiarezza, in una pubblicazione, una macchia che aveva osservato nel 1604, senza l'ausilio del telescopio; Keplero fece lo stesso, scambiando per Mercurio una macchia che aveva osservato nel 1607 attraverso una *camera obscura*; e Harriot aveva individuato e seguito molti «difetti» solari con un telescopio nel 1610, senza però pubblicare alcunché, come al solito¹⁷⁷. La prima osservazione telescopica del Sole a stampa, per opera di uno studioso tedesco che utilizzò un dispositivo olandese, venne pubblicata in tempo per la Fiera del libro di Francoforte del 1611¹⁷⁸.

La prima data sicura di un'osservazione di Galileo delle macchie solari è la primavera del 1611, quando le mostrò ad alcune persone a Roma, più o meno nel periodo in cui anche Scheiner ne aveva notato l'esistenza¹⁷⁹. In base alle regole del gioco di Galileo, non contava quando Scheiner aveva visto per la prima volta le macchie, né che ne avesse stabilito alcune proprietà prima di Galileo: questo non gli dava alcuna priorità. Perché? Perché aveva frainteso ciò che aveva visto¹⁸⁰. La parte del leone nella scoperta delle macchie toccava a chi per primo le interpretava correttamente e, come sappiamo da Esopo, i leoni non dividono la preda con altri.

Il leone iniziò la propria risposta senza ruggire, ma in modo circospetto scrisse a Welser, perché la fama derivatagli dalle sue scoperte precedenti gli aveva procurato una torma di oppositori implacabili – «perché da gl'inimici delle novità, il numero de i quali è infinito, ogni errore, ancor che veniale, mi sarebbe ascritto a fallo capitalissimo, già che è invalso l'uso che meglio sia errar con l'universale, che esser singolare nel rettamente discorrere». Ciononostante, Galileo avrebbe azzardato qualche ipotesi. A parte la loro esistenza, tutto ciò che Apelle aveva scritto delle macchie era sbagliato: non sono scure, ma solo meno brillanti del Sole; non hanno niente a che vedere con le stelle; e potrebbero benissimo far parte della superficie solare, nonostante le argomentazioni di Apelle in base alle quali non è possibile che siano trasportate in circolo da un'ipotetica rotazione del Sole. Quest'ultimo punto era di capitale importanza: Apelle aveva osservato che una macchia che attraversava il disco solare senza svanire impiegava circa 14 giorni; se il Sole effettivamente ruotasse, un'ipotesi che Scheiner respingeva, e se la rotazione causasse il moto delle macchie, allora le medesime macchie dovrebbero ritornare nelle medesime posizioni una volta al mese. Ma non accade. Quindi... Galileo rispose che l'argomentazione sarebbe stata convincente se sapessimo che le macchie sono caratteristiche permanenti. Sappiamo però che non lo sono, quindi...¹⁸¹.

Il povero Scheiner non era riuscito neppure ad accettare la grande verità che Venere e Mercurio ruotassero attorno al Sole: supposeva infatti che i loro transiti potessero essere visibili come grandi macchie in moto attraverso il disco solare, a velocità calcolabili in base a modelli planetari. Di fatto, Galileo scrisse, sarebbero di gran lunga troppo piccoli per riuscire distinguibili; per stabilire la posizione di Venere – e qui sta il punto – non era poi necessaria alcuna altra prova, oltre al fatto che essa presentasse le fasi rivelate al mondo dal messaggero celeste. Venere viaggia attorno al Sole come tutti gli altri pianeti, secondo i pitagorici e i copernicani. Se le macchie non sono gruppetti di stelle, che cosa sono allora? Se c'è una cosa cui assomigliano di cui abbiamo esperienza, rispose Galileo, è una nube,

che compare, scomparire, si allarga e si restringe, e si muove quasi contigua alla superficie della Terra. Se potessimo guardare alla Terra dal Sole, «e se la Terra in sé stessa si rivolgesse», riconosceremmo nelle nubi il fenomeno che ora chiamiamo delle macchie solari¹⁸².

Galileo concluse la prima delle tre infauste lettere sulle macchie solari assumendosi un altro grave rischio. Apelle aveva avuto la sfrontatezza di suggerire che le stelle medicee, con il loro apparire e scomparire alla vista, assomigliavano alle macchie solari, e dunque potrebbero non essere altro che stelline in volo. Ne conseguiva che a volte Giove poteva effettivamente mostrare più di quattro satelliti (o magari neanche uno) – Scheiner pensava di aver scoperto un quarto satellite, cui aveva dato il nome di Welser – e che anche gli altri pianeti potevano avere occasionalmente dei compagni; Galileo rispose di aver dimostrato come ognuna delle stelle medicee avesse la propria orbita e il proprio periodo. Apelle cercò quindi di iscrivere Saturno tra quei luoghi che solo apparentemente subivano un'alterazione: ai suoi occhi Saturno non appariva come costituito da tre corpi, ma come una zuppiera con coperchio e manici; Galileo garantì a Welser che Scheiner era stato ingannato dai propri occhi o dal proprio telescopio: le osservazioni occasionali effettuate da Galileo non avevano evidenziato assolutamente alcuna alterazione del modo in cui Saturno si presentava, «né risolutamente è per vedersi per l'avvenire, se non forse qualche stravagantissimo accidente, lontano non pur da gli altri movimenti cognitivi a noi, ma da ogni nostra immaginazione». Galileo basava questa estrapolazione sulla supposizione che un qualunque moto relativo fra i tre corpi avrebbe dovuto essere osservato nell'arco di tempo lungo cui lui aveva effettuato le osservazioni¹⁸³. Questo dà un'idea precisa dell'immagine che aveva di sé: era arrivato a pensare che le rivelazioni che Dio aveva tenuto in serbo per lui per secoli avrebbero potuto essere definitivamente fissate nel giro di un anno e mezzo.

Fu proprio questo ritmo forsennato che gli impedì di scrivere il grande libro sulla cosmologia che tutti si aspettavano da lui. O almeno così disse Galileo nell'introduzione del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*, nella quale, per mostrare la propria continua partecipazione alle scoperte astronomiche (e per rivendicare la propria priorità), presenta, in modo assurdo, i primi valori da lui calcolati per i periodi delle stelle medicee. Quando mandò in stampa il *Discorso*, nel marzo del 1612, non si era ancora pronunciato in favore della formazione di nubi sulla superficie solare o, probabilmente, non aveva ancora deciso che avessero un'importanza capitale per la teoria copernicana¹⁸⁴. Galileo continuò ad aggiornare la propria astronomia attraverso il *Discorso*, inserendo nella sua seconda edizione, uscita nell'autunno del 1612, la notizia che «tali macchie esser materie

contigue alla superficie del corpo solare [...] ed esser dalla conversione del Sole in sé stesso, che in un mese lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro; accidente per sé grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze»¹⁸⁵. L'annuncio senza precedenti di una rotazione del Sole in un libro sugli esperimenti condotti con pezzetti di ebano suggerisce e simboleggia la simbiosi feconda tra le idee di Galileo sul moto terrestre e celeste, e la sua convinzione di aver scoperto, almeno in alcuni casi, la verità fisica sui corpi celesti.

La conclusione che il Sole girasse su sé stesso venne supportata dalle osservazioni di Galileo a Firenze, da quelle di Cigoli a Roma e finanche in Sicilia, da astronomi guidati da Castelli. Il gruppo iniziò a lavorare a metà febbraio e continuò fino all'agosto del 1612. I loro disegni, contrassegnati dalla conoscenza della prospettiva e dalla pratica dell'acquarello, resero le forme ambigue delle macchie più simili a nubi di quanto non avessero fatto i disegni di Apelle, che avevano tracciato forme opache e dai confini più netti. Le idee sul carattere fisico delle macchie si svilupparono contemporaneamente ai metodi per raffigurarle. Dato che la posizione delle macchie aveva un'importanza stellare, «lo stile [artistico] era un vettore di conoscenza di dimensioni veramente cosmiche». Ai primi di maggio Galileo iniziò a usare il metodo di Castelli, che consisteva nel proiettare l'immagine telescopica del sole su un foglio di carta fissato a una tavola, così da disegnare carte in scala delle macchie, dipinte con inchiostro o con l'acquarello. A differenza del Sole di 25 mm di Scheiner, Galileo e Cigoli iscrissero le proprie osservazioni in cerchi di 125 mm di diametro, mettendo così in evidenza la vista di scorcio che si aveva delle macchie alle estremità, e rendendole invece con precise sfumature altrove. A poco a poco i disegni di Galileo e quelli di Cigoli relativi ai medesimi giorni diventarono sempre più simili tra loro, anche se non furono mai identici, a differenza di quanto non esclamò Galileo nella seconda lettera a Welser («si adattano a capello con i miei») ¹⁸⁶.

In questa seconda lettera Galileo sosteneva, a partire dall'assottigliamento delle macchie e dall'accorciamento delle distanze fra di loro a mano a mano che procedevano verso le estremità della superficie solare, che dovessero trovarsi sulla superficie, o comunque molto vicine a essa. Considerando, come fece Galileo, l'asse del Sole perpendicolare all'eclittica, una macchia vista dal centro della Terra sembrerebbe muoversi lungo una retta AB parallela all'eclittica e perpendicolare alla linea dello sguardo (fig. 5.9). Per ipotesi, la macchia si sposta, di fatto, lungo l'arco semicircolare ACB, così che quando si trova in X (o in Y) sembra invece trovarsi in P (o in Q), come nella figura 5.10. Immaginiamo ora che la macchia descriva un cerchio di raggio b , maggiore del raggio del Sole, a . Ne segue, per

ipotesi, che si troverà in X' (o in Y') quando viene osservato in P (o in Q). Al crescere di b , $X'Y'$ tende a pareggiare PQ. Ma $XY > PQ$; per ogni lunghezza del raggio $b > a$, $X'Y' < XY$. Si controlla molto facilmente quando la linea dello sguardo interseca $X'Y'$ e XY , dato che il valore atteso di XY può essere calcolato a partire dalle precedenti misurazioni di P e di Q (assumendo che le macchie giacciono sulla superficie solare) e confrontato con il valore misurato $X'Y'$. La proiezione parallela e ortografica che Galileo utilizzò nella propria analisi era un elemento basilare della teoria delle proporzioni¹⁸⁷. Il risultato del calcolo e del confronto, sostenne, eliminava orbite delle macchie con raggi molto diversi da a ; ma dato che l'esempio da lui offerto contiene un piccolo errore di calcolo, potrebbe non aver persuaso tutti coloro che si misero a fare i conti¹⁸⁸. Per quanti accettarono la conclusione e la premessa che ne sta alla base, secondo cui il Sole ruota attorno a un asse passante per il proprio centro, ci fu tuttavia qualcosa da guadagnare: avevano conseguito una nuova prospettiva sull'universo.

Figura 5.9.

Percorso apparente (AB) delle macchie solari P e Q proiettate sul disco solare da un osservatore lontano sul piano dell'eclittica. Il piano del disegno è perpendicolare a quello dell'eclittica.

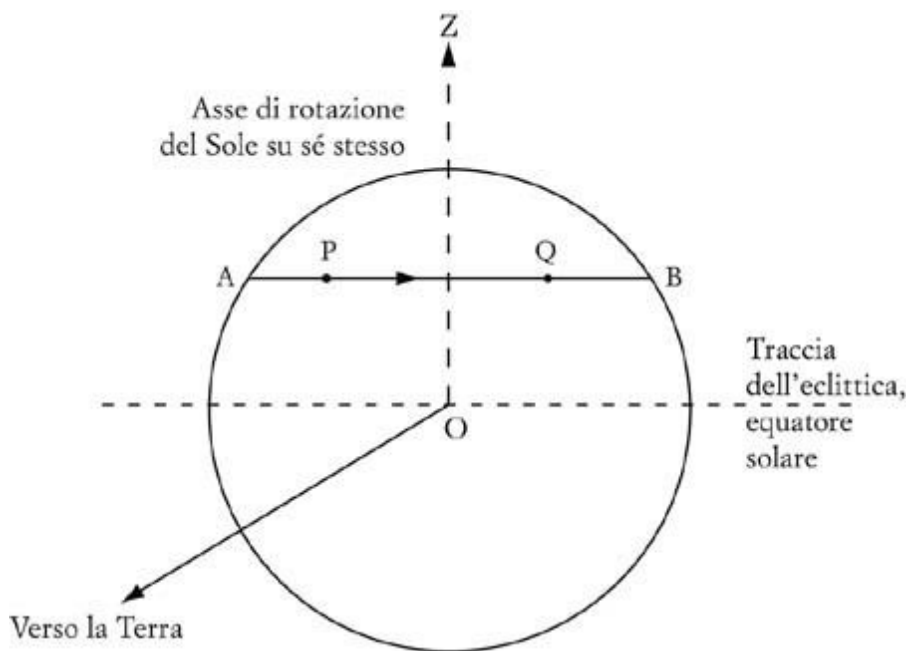
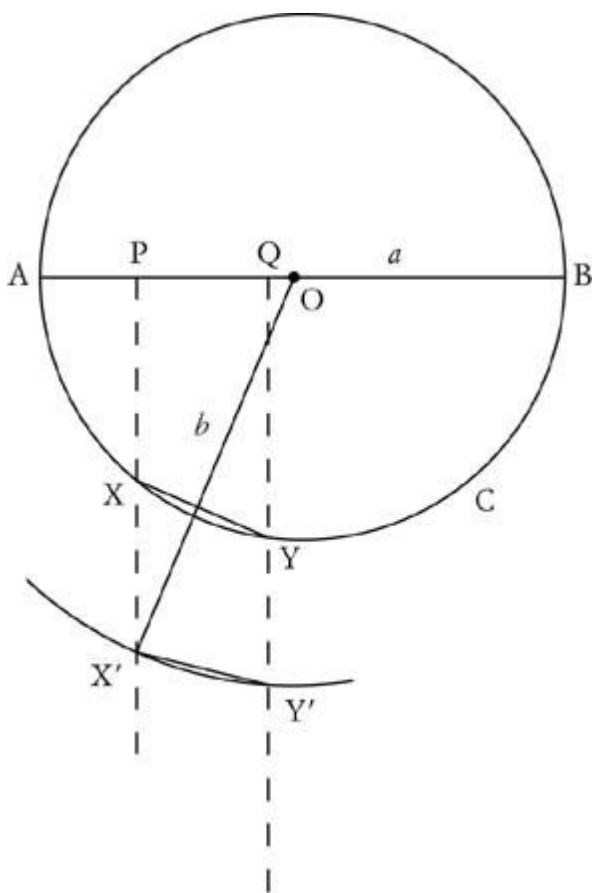


Figura 5.10.

Vere posizioni delle macchie (X , Y o $X'Y'$) proiettate dall'osservatore della figura 5.9 sul disco solare in P e Q. Il disegno è nel piano parallelo all'eclittica che passa per AB.



La teoria copernicana non scambia semplicemente la posizione del Sole con quella della Terra. Attribuisce anche a quest'ultima un ruolo precedentemente attribuito alla sfera delle stelle. Una Terra rotante? Che cosa potrebbe tenere in movimento un corpo così inerte e pesante? E le nuvole, non verrebbero lasciate indietro? Per non parlare degli uccelli e di tutto ciò che non fosse fissato energeticamente al suolo. A queste obiezioni Galileo non aveva buone risposte prima del suo studio delle macchie solari. Ma ora, finalmente, disponeva di un oggetto che si comportava esattamente come la Terra nel sistema copernicano, che ruotava attorno al proprio asse mentre descriveva il proprio circuito annuale tolemaico, e che non si lasciava indietro nemmeno una nuvola. Certo non era una prova, ma mostrava, proprio come il fatto che Giove viaggiasse nel cielo insieme alle stelle medicee rendeva più plausibile la possibilità che la Terra potesse muoversi senza perdersi la Luna, che la natura poteva realizzare cose che la filosofia di Aristotele non avrebbe potuto nemmeno sognarsi¹⁸⁹. Galileo aiutò il Sole a muoversi con un po' di fisica: proprio come un grave può stare in riposo o scorrere lungo un piano orizzontale (cioè

un guscio sferico concentrico con la Terra), non provando alcun desiderio o ripugnanza nei confronti di un moto che non lo porta né verso il centro né lontano da esso, così il Sole, un corpo sferico, non ha alcuna ragione per preferire di restare fermo o di ruotare su sé stesso¹⁹⁰. La sfera di marmo in rotazione su sé stessa che Galileo aveva considerato nella meccanica che aveva svolto a Padova era diventata non la Terra, ma il Sole¹⁹¹.

Galileo non specificò l'origine dell'impulso che aveva messo in rotazione il Sole su sé stesso: ciò che contava era che il mezzo in cui ruotava fosse sufficientemente fluido da consentire che il Sole continuasse a ruotare fino a che Dio non dissolvesse il mondo. Galileo aveva appena dimostrato che l'acqua, e *a fortiori* l'aria e il mezzo interplanetario, non offrivano alcuna resistenza alla separazione. Ora non gli restava che dotare i cieli di questa fluidità malleabile per persuadere chiunque accettasse i paradossi del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua* del fatto che il Sole possa ruotare su sé stesso senza incontrare alcuna resistenza¹⁹².

Galileo non sostenne di essere stato il primo a dissolvere le sfere solide che gli studiosi fedeli ad Aristotele, come Cremonini, invocavano per trasportare i pianeti lungo le loro orbite. Tycho, che come al solito Galileo non nominò, aveva reso i cieli fluidi perché potessero accogliere le comete che egli aveva collocato oltre la Luna, e le orbite del Sole e di Marte che, in base al sistema planetario da lui proposto, avrebbero dovuto intersecarsi. Tycho aveva ragione: la filosofia peripatetica non era più solida delle sfere celesti che descriveva – o così almeno Galileo scrisse trionfalmente a Cesi il 12 maggio, poco dopo aver iniziato il proprio progetto di mappatura su larga scala del Sole: «la quale novità [cioè le macchie solari] dubito che voglia essere il funerale o più tosto l'estremo et ultimo giudizio della pseudofilosofia, essendosi già veduti segni nelle stelle, nella luna e nel sole». A Welser confidò che le frequenti creazioni e distruzioni scoperte nel Sole indicavano ancora un'altra meraviglia da aggiungere a quelle che già aveva trovato nel cielo: la distruzione della città celeste di Aristotele¹⁹³.

Nel frattempo Apelle aveva corretto ed esteso le sue prime lettere, scritte frettolosamente, con altre tre dirette a Welser, che le pubblicò nel settembre del 1612. In *De maculis solaribus et stellis circa Jovem errantibus, accuratior disquisitio* Scheiner sostenne ancora che le macchie solari sono ombre fatte da materia oscura, cui ora egli ascriveva una debole semitrasparenza per dare conto di alcune sue più precise osservazioni del cambiamento nelle forme e nel gioco d'ombre al passaggio delle macchie sul disco solare. Ancora una volta ipotizzò che la medesima materia oscura si era prima riunita e quindi separata per creare l'illusione delle lune attorno a Giove e delle protuberanze

attorno a Saturno; e accennò al fatto che la brillantezza della Luna, che egli attribuiva alla luce solare che filtrava attraverso il corpo della Luna, indicasse come anch'essa potesse essere fatta dalla materia oscura. Per il 25 luglio, giorno in cui datò la sua sesta lettera a Welser, aveva avuto modo di leggere la prima lettera di Galileo: l'equilibrio della sua risposta esprimeva il piacere che le sue osservazioni si accordassero con quelle di un «testimone più grande di tutti gli altri», il messaggero celeste. Conteneva anche un lungo resoconto delle fonti di un errore d'osservazione, riconosceva che la Terra fosse un corpo che rifletteva la luce, e invocava una nuova cosmologia che tenesse conto della materia oscura che egli pensava volasse attorno al sistema planetario¹⁹⁴.

Galileo aveva la *accuratior disquisitio* di Scheiner davanti a sé quando, il primo dicembre del 1612, mandò a Welser l'ultima delle sue lettere sulle macchie solari. I suoi amici Cesi e Cigoli gli avevano consigliato di andarci piano, cosa che fece, per risparmiare Welser¹⁹⁵. Ciononostante, si permise una stoccata ad Apelle e ai filosofi in generale, che avevano preferito «l'autorità dell'opinione di mille [alla] scintilla di ragione di un solo» che aveva capito che il fatto che il Sole ruotasse su sé stesso confermava la teoria di Copernico¹⁹⁶. Questo fu un po' troppo per Welser, che evitò di pubblicare le lettere che Galileo gli aveva inviato apparentemente a causa delle spese per riprodurre i grandi disegni nella loro dimensione originale. Cesi fu però felice di prendere su di sé l'incarico, curando e pubblicando i contributi di Galileo alla fisica del Sole. In quanto curatore dovette anche negoziare con l'Inquisizione a proposito di certi passaggi e con Galileo per sfumare i toni della sua retorica. Cesi prestò particolare attenzione alla realizzazione delle incisioni, a proposito delle quali si consultò con Cigoli. Il bel libro di Galileo, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, venne stampato in 1400 copie, la metà delle quali comprendeva anche le lettere di Scheiner a Welser¹⁹⁷.

Il titolo e la lingua sono importanti. A differenza del *Sidereus Nuncius*, la *Istoria* non era un semplice resoconto dei fenomeni (*istoria*), ma anche un'indicazione del vero carattere dell'universo (*dimostrazioni*)¹⁹⁸. A differenza del precedente lavoro, inoltre, l'opera venne pubblicata in volgare, rispondendo alla richiesta di Cigoli per testi che fossero accessibili a persone poco pratiche del latino accademico – e con grande disagio per il suo lettore più interessato, Scheiner, che non conosceva l'italiano. La scelta della lingua spostò il grandioso dramma delle macchie solari dalla scena europea al teatro di attività di Galileo. Rendere la filosofia accessibile ai giovani italiani che, «come dice Ruzzante [...] non potendo vedere le cose scritte in *baos*, si vanno persuadendo che in que' *slibrazzon ghe suppie de gran noelle de luorica e de filuorica* [...] e conse purassè che strapasse in elto

purassè» («non riuscendo a capire le cose scritte in latino si vanno convincendo che in quei libracconi si nascondano grandi novità di logica e di filosofia [...] e cose pure assai che trapassino in alto pure assai», cioè cose enormemente importanti), non era che uno degli obbiettivi che si proponeva Galileo scrivendo in volgare¹⁹⁹.

Fu un bene anche che Scheiner non comprendesse la prefazione che Cesi ritenne appropriato aggiungere alla *Istoria* di Galileo: traspirava il fuoco della piccola banda di devoti e impressionabili signori (Cesi, Stelluti e Angelo de Filiis, il bibliotecario delle linci, autore della prefazione) ansiosi di promuovere il proprio campione, Galileo, sopra tutti gli altri. Le falci di Venere, i lobi di Saturno, le macchie del Sole, gli strumenti per scoprire tutto questo e la capacità di interpretare le osservazioni in modo corretto – tutto questo era stato «a lui solo riservato». Era stato uno contro tutti: all’inizio incontrò smentite e rifiuti, poi invidia e gelosia; lui e soltanto lui, guidato da Dio e dalla natura, ebbe «l’eccellenza d’ingegno, la saldezza di giudizio, la perspicacità del discorso, l’integrità di mente [e] la nobiltà dell’animo» di aver portato alla luce queste novità, tutte e tutto da solo²⁰⁰. E presentava la vicenda più brevemente e in termini più moderati di quanto non avesse fatto de Filiis nella bozza originale, la quale, come Galileo stesso si rese conto, sarebbe risultata oltremodo sgradita²⁰¹.

Galileo scelse Welser, fresco di nomina lincea nel 1612, come destinatario dell’annuncio di una doppia meraviglia: un nuovo prodotto dei cieli e un errore di Galileo, un’«inaspettata meraviglia [...] venut[a] ultimamente a perturbarmi»²⁰². Nonostante le assicurazioni di Galileo, infatti, le sorti di Saturno erano cambiate drasticamente: era tornato nuovamente a essere da solo. Dovrebbero forse rincuorarsi i nemici della ragione? Galileo predisse che lo strano e inaspettato fenomeno sarebbe scomparso dopo il solstizio d’inverno del 1614 (come effettivamente accadde); e aggiunse che, non meno di quanto facciano le fasi di Venere, esso «con ammirabil maniera concorre all’accordamento del gran sistema Copernicano, al cui palesamento universale veggonsi propizii venti indirizzarci con tanto lucide scorte, che ormai poco ci resta da temere tenebre o traversie». Sembra che Galileo avesse assimilato i lobi di Saturno alle lune di Giove, fornendo una stima del loro periodo in base all’intervallo tra la loro prima osservazione da lui compiuta e la loro scomparsa: il calcolo della data della loro ricomparsa tenevano conto dei moti relativi della Terra e di Saturno, così come anche del periodo dei lobi, e dunque faceva riferimento al sistema copernicano²⁰³.

Poco prima di questa professione di fede, quando stava obiettando all’uso della parola «stelle» che Scheiner aveva utilizzato per riferirsi alle macchie, Galileo si ricordò di Astolfo, l’esploratore lunare. Il collegamento che fece fu un’improbabile allusione alle stelle, in questo

caso agli occhi della strega malvagia Alcina, che aveva la cattiva abitudine di trasformare gli amanti abbandonati in alberi di mirto: Astolfo si trovava in questa brutta situazione quando Ruggiero, smontando dal suo cavallo alato sull'isola di Alcina, si fermò a scambiare quattro chiacchiere con lui. Quella sera la strega ammaliatrice andò da Astolfo; quasi del tutto svestita, sorrideva attraverso «quelle ridenti stelle» che lo facevano sentire come se le sue vene fossero percorse da zolfo bollente. Fortunatamente aveva un antidoto ai suoi ingannevoli paralogismi: Ruggiero aveva un anello, l'anello della ragione, con il quale riuscì a liberarsi dopo aver trascorso una serata alquanto piacevole. Fuggendo da Alcina e dai suoi seguaci peripatetici, Galileo – cioè Ruggiero – corse all'altro capo dell'isola dove la sorella di Alcina, un'altra maga sua rivale, praticava la corretta filosofia²⁰⁴.

4. Storie di famiglia ed ex amici.

4.1. Storie di famiglia.

I cavalieri erranti viaggiano leggeri. Galileo si liberò delle figlie non appena raggiunsero l'età da marito: nel 1613 le sistemò in un convento delle Sorelle Povere di santa Chiara, ad Arcetri, appena fuori Firenze, dove avrebbero passato il resto della vita. Non era stato facile – e non perché la separazione lo addolorasse particolarmente, ma perché le due fanciulle non avevano i requisiti principali per essere incarcerate a vita: in primo luogo, non avevano l'età; e poi erano sorelle. Poteva risolvere il problema dell'età trovando loro, all'inizio, una sistemazione come pensionanti; ma la proibizione di avere due parenti naturali come suore nel medesimo monastero poteva essere superata soltanto con una dispensa proveniente da Roma. Grazie alle sue conoscenze con vari cardinali, incluso l'affidabile Del Monte, e, si dice, l'intervento decisivo di Castelli, Galileo ottenne la dispensa. Dopo tre anni di vita monastica, all'età di 16 anni, Virginia prese i voti e il nome di Maria Celeste (tav. 12); lo stesso fece Livia un anno più tardi, diventando suor Arcangela²⁰⁵.

Galileo non aveva fatto nulla di strano sbarazzandosi così delle proprie figlie. Il costo di dare in matrimonio due figlie illegittime a famiglie di rango appropriato al filosofo del granduca sarebbe stato proibitivo. Galileo può però essere criticato, e a ragione, per non aver consentito loro di informarsi e scegliere il convento che preferivano, come il suo nuovo amico Barberini raccomandò alla propria nipote, che stava pensando di trascorrere una vita contemplativa. Galileo non aveva i mezzi di Barberini, ma aveva un buono stipendio e aveva saldato completamente (o quasi completamente) i propri debiti nel

momento in cui dovette trovare una sistemazione per le figlie. Si era mostrato generoso, fin troppo generoso, a provvedere alle proprie sorelle, e molto probabilmente le Povere clarisse si erano offerte poiché la badessa del convento, che era la sorella di Belisario Vinta, amico di Galileo, aveva insistito con lui perché le figlie prendessero il velo durante il proprio mandato. La vita tra le Povere clarisse era dura. Virginia, che aveva la vocazione, passò a miglior vita all'età di 33 anni; Livia, che sopportava malvolentieri la disciplina monastica, dovette resistere più a lungo: sopravvisse al padre, che le lasciò una piccolissima eredità che le consentì qualche comodità nei suoi ultimi anni²⁰⁶.

Galileo non era un misogino. Pensava che le donne potessero essere intelligenti quanto le altre persone: «Le donne son venute in eccellenza | Di ciascun'arte ove hanno posto cura». Così scriveva Ariosto, lodando l'abilità delle donne con le armi e con la penna, per prepararsi alla descrizione delle avventure di Astolfo con alcune Amazzoni. Galileo non provò a istruire le proprie figlie né in geometria (che può essere considerata una guerra, dato che molti vi si arrendono) né in poesia, sebbene quando stava pensando a un convento avesse davanti a sé l'esempio di Margherita Sarrocchi, che eccelleva in entrambe le cose²⁰⁷. Fu un peccato, perché almeno una delle due ragazze, Virginia, aveva un talento per la scrittura, che oggi è palese a tutti²⁰⁸. Il monastero era la scelta più facile: Galileo la mise a disposizione non solo delle figlie, ma anche della sua pronipote Virginia Landucci, che lo ringraziò smodatamente per questo – ma alla fine non scelse le Povere clarisse²⁰⁹.

La storia di questa nipote illustra molto bene la miscela di generosità e durezza presente nel carattere di Galileo. Aveva mantenuto una povera ragazza in convento, Anna di Cosimo Diociaiuti; quando suo nipote Vincenzo Landucci si offrì di sposare Anna, Galileo fu d'accordo di continuare a versare 6 scudi al mese per contribuire al sostentamento della coppia. Quando Anna morì, nel 1633, non volle più continuare a farlo, ma Maria Celeste, che gestiva i pagamenti, concesse che continuassero, come una forma di beneficenza alla famiglia Landucci. Alla morte di Maria Celeste, nel 1634, Galileo interruppe i pagamenti; a quel punto Vincenzo, litigioso quanto il padre, gli fece causa per poi vincerla, appellandosi al fatto che Galileo aveva incoraggiato il matrimonio ed era responsabile per le conseguenze. Alcuni anni più tardi Galileo convertì il debito versando a Landucci un saldo di 50 scudi e contribuendo a pagare i costi per la permanenza in convento di Virginia Landucci. Per lui si trattava di una soluzione interamente soddisfacente: come sappiamo, infatti, il mantenimento delle ragazze povere in convento, o attraverso la creazione di una dote, era considerato una forma di carità²¹⁰.

Marina Gamba non visse abbastanza per veder sistemate le proprie figlie: morì nel 1612. Successivamente Galileo fece in modo di confondere gli storici sistemando il figlio Vincenzo con una donna sposata di nome Marina. Lorenzo Pignoria si occupò di organizzare la cosa e fece da tramite per gli scudi fiorentini necessari alla cura del ragazzo, da una parte, e per le pillole veneziane necessarie per i dolori di Galileo, dall'altra. Vincenzo riuscì bene nella vita: legittimato da Cosimo, studiò medicina all'Università di Pisa (realizzando così il progetto che il nonno aveva per suo padre) e divenne un cittadino fiorentino rispettabile; fu anche uomo di scienze e lettere, con meno successo – e meno clamore – del padre, cui fu di conforto durante la vecchiaia²¹¹. Al contrario di suo zio Michelangelo, che continuò a prosciugare le risorse di Galileo; non ti costerà niente aiutare tuo fratello, scrisse Michelangelo nel 1611, ricordando di aver promosso la gloria di Galileo quando pubblicizzava le scoperte celesti a Monaco e dintorni²¹². I suoi appelli non rimasero inascoltati.

Tra i fastidi che Galileo non poté lasciarsi alle spalle c'era la sua salute cagionevole. Fu ammalato per gran parte dell'inverno 1610-1611, e ancora nell'estate successiva, dopo aver fatto ritorno a Firenze da Roma²¹³. Che problemi aveva? Gli amici gli consigliarono di ridurre il vino (mai fuori da pasti, disse Cigoli; solo con moderazione, aggiunsero Sagredo e Castelli), e certamente gli eccessi del mangiare e del bere gli causarono dei danni²¹⁴. Qualunque fosse la causa delle sue febbri ricorrenti, delle depressioni, dei dolori e delle palpitazioni, queste alterarono il suo aspetto fisico. L'ambasciatore di Venezia a Roma, Simone Contarini, che aveva conosciuto Galileo durante il suo periodo padovano, fu molto colpito dal peggioramento del suo aspetto quando si incontrarono nuovamente nel 1615. Contarini collegò l'evidente declino delle sue condizioni di salute a quella che sembrava una crescente religiosità: «il fanno frequentar i Sacramenti; e' resta assai nell'aspetto cambiato da quello ch'era»²¹⁵. La probabile eziologia di questa accresciuta osservanza sarà presto chiara.

L'unico membro della famiglia estesa di Galileo a Venezia che si trasferì vicino a lui fu il quasi figlio e discepolo Benedetto Castelli, che aveva lasciato Padova nel 1607 per assumere un incarico di insegnamento da cui ricavò il primo apostolato galileiano: «Gli miei discepoli adorano le rare virtù, et a' nostri secoli uniche, di V. S.». Conosciamo l'entusiasmo di Castelli nei confronti del *Sidereus Nuncius* e la sua proposta circa le fasi di Venere. Il suo posto, così pensava, era accanto al messaggero celeste: chiese quindi un trasferimento all'abbazia benedettina di Firenze²¹⁶. Vi arrivò nell'aprile del 1611 e si rese immediatamente utile raccogliendo dati sulle stelle medicee; di lì a breve diede anche una mano a rispondere alle obiezioni contro il

Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua e a disegnare le traiettorie delle macchie solari. Nel 1613 divenne professore di matematica all'Università di Pisa, dove nel tempo ebbe come allievi Vincenzo Galilei e due nipoti di Galileo, e formò due eccellenti matematici alla causa galileiana, Bonaventura Cavalieri ed Evangelista Torricelli²¹⁷. Il posto gli diede accesso, indipendentemente da Galileo, alla corte toscana. Nel 1626 Castelli entrò al servizio dei Barberini come consigliere del papa su temi idraulici e precettore di uno dei nipoti del pontefice. Nonostante i molti successi da lui conseguiti come amministratore ed esperto, Castelli aveva la tendenza a sminuirsi quando c'era in ballo Galileo: «so benissimo che tutto quel che io sono, sono per lei, e per il nome che porto di suo discepolo»²¹⁸.

4.2. Vecchi amici.

All'inizio Cremonini e Galileo rimasero in contatto attraverso Paolo Gualdo, i cui resoconti possono riflettere il suo gusto per gli scherzi. Nel maggio del 1611 Gualdo scrisse che Cremonini aveva avuto parole molto affettuose nei confronti di Galileo, sebbene si stesse preparando a pubblicare un trattato, *De caelo*, contro di lui. Galileo rispose fingendo apprensione, alla qual cosa Cremonini rispose che non aveva alcun motivo di preoccuparsi, dato che nel nuovo *De caelo* non si faceva cenno alle sue scoperte. Gualdo afferma che Cremonini si rifiutò di guardare attraverso il telescopio: questo comportamento, reso celebre dal modo in cui in seguito Galileo lo ridicolizzò, è diventato il segno distintivo del filosofo ottuso. Ma il motivo per il quale Cremonini non riteneva attendibile il telescopio era che aveva guardato attraverso uno di essi: l'immagine lo aveva confuso, provocandogli una sensazione di vertigine. Ne aveva concluso che soltanto le persone con una vista particolare e un'immaginazione senza confini potevano vedere ciò che Galileo aveva affermato di vedere²¹⁹.

In ogni caso, per Cremonini e per molti altri le osservazioni di Galileo non potevano costituire una sfida efficace alla fisica di Aristotele. Cremonini ridusse l'epistemologia in gioco a un'unica domanda: se la Luna è una grande roccia, che cosa la trattiene dal cadere? Il sistema di Aristotele poteva essere sbagliato, e le osservazioni di Galileo ne evidenziavano le difficoltà – ma a meno che Galileo non riuscisse a fornire una fisica adeguata che rendesse conto dei fenomeni ordinari, le scomode evidenze empiriche indicate dal telescopio sarebbero rimaste scomode e basta. Nessun sistema astronomico, compreso quello di Tolomeo, soddisfaceva i rigidi vincoli imposti a una scienza dei principî primi²²⁰. Galileo riconobbe la difficoltà sollevata da Cremonini, che equivaleva a trovare i principî fisici a cui ancorare una *demonstratio potissima* del sistema

copernicano. Non poteva farlo, e sapeva che senza un sostituto della fisica aristotelica non aveva alcuna possibilità di portare i filosofi dalla propria parte: «in vero, – scrisse Campanella, – non si può filosofare senza uno vero accertato sistema della costruzione de' mondi, quale da lei aspettiamo» (Campanella parla con piglio papale)²²¹. I filosofi non molleranno un osso prima che gliene sia lanciato un altro.

La soluzione data da Cremonini al problema di un'astronomia realistica, cioè di riaffermare Aristotele, lo portò nuovamente all'attenzione dell'Inquisizione: era necessario apportare delle correzioni al suo *De caelo*; il papa, che era ancora Paolo V, pretese di vedere le revisioni prima della pubblicazione e ordinò a Bellarmino di dettare all'inquisitore veneziano il tipo di correzioni richieste. Cremonini procrastinò la cosa. Il nuovo papa, Gregorio XV, amico dei gesuiti, fu meno paziente di Paolo e ordinò che tutti gli scritti di Cremonini fossero inseriti nell'Indice. Ma la sua risolutezza non diede noia più di tanto all'errante filosofo, né lo scoraggiò²²². Mentre esaminava il caso di Cremonini, il Sant'Uffizio non trascurò quello del suo amico Galileo: durante la sua visita a Roma, nel 1611, l'Inquisizione, avvertita forse da Bellarmino degli errori di fede che potevano derivare dalle nuove scoperte, decise con decreto formale di vedere «se nel processo del Dott. Cesare Cremonini sia nominato [...] Galileo, Professore di Filosofia e di Matematica»²²³. «Oh, quanto harrebbe fatto bene anco il S.^r Galilei, – sospirava Cremonini a Gualdo, – non entrare in queste girandole, e non lasciar la libertà Patavina!»²²⁴.

Se si trova una nuova idea negli scritti di Galileo è saggio andarla a ricercare nei quaderni di Sarpi. Fra Paolo si era dedicato al problema del carburante solare prima che Galileo lo riprendesse in connessione alle macchie solari. Seguendo un'idea stoica, aveva paragonato l'economia fisica del Sole all'olio che brucia in una lampada²²⁵. Galileo pensava che le macchie potevano essere il cibo, se non gli escrementi, della consunzione solare, e si mise a spiare da dove veniva il cibo nei pianeti. L'attività delle macchie sembrava confinata a una fascia ristretta intorno all'eclittica, cosa che suggeriva uno scambio della luce solare con le esalazioni dei pianeti. Questa ingegnosa teoria, proposta nella terza lettera a Welser, non venne poi pubblicata nell'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, che ebbe già abbastanza problemi a superare la censura senza di essa²²⁶. Galileo non abbandonò tuttavia l'idea: combinò la nozione di legame materiale fra il Sole e i pianeti con la scoperta della rotazione del Sole su sé stesso per ottenere una potenza motrice in grado di trascinare i pianeti in circolo. Sembra che avesse in mente qualcosa di simile all'*anima motrix* di Keplero, grazie alla quale il Sole in rotazione porta con sé i pianeti, proprio come farebbe il fascio di luce di un faro con le

navi – se il fascio fosse fatto di acciaio²²⁷.

All'inizio del 1611 Galileo comunicò a Sarpi le proprie ultime scoperte: le fasi di Venere e ciò che esse comportavano, la scoperta di un modo per calcolare i periodi delle stelle medicee, l'aspetto costante di Saturno e dei suoi compagni. I segni nel cielo di Roma, così come li leggeva, erano favorevoli: i matematici della Compagnia di Gesù, «finalmente, forzati dalla verità, mi hanno spontaneamente scritto, confessando ed ammettendo il tutto». Tra chi ancora vi si opponeva, i più ostinati erano i filosofi di Padova, cioè il moro comune amico Cremonini e i suoi seguaci. Proseguendo con questa vena paranoide e malinconica, Galileo esprime il timore che i filosofi avrebbero provato a «estermiar[e] la matematica» a Padova, che avrebbero scelto un fantoccio da loro gestito e controllato come suo successore, «acciocché se mai si scuopre qualche cosa vera e di garbo, ella resti dalla loro tirannide soffogata»²²⁸. Sarpi rispose per tramite di Micanzio: ciò che avete fatto fin qui è ottimo, ma ora basta; smettete di agitarvi e ritornate al vostro lavoro importante, che consiste nel perfezionare la vostra (nostra?) scienza del moto²²⁹. Una teoria soddisfacente del moto avrebbe sfidato, colpendola al cuore, la fisica comunemente accettata: lì stanno i principî di una nuova filosofia. Agli occhi di Sarpi, che continuò a chiedere notizie di lui, a quelli di Gualdo, Sagredo e di altri amici veneziani, la campagna copernicana di Galileo era una manifestazione donchisciottesca di secondaria importanza²³⁰.

Dal punto di vista di Venezia, le continue scoperte celesti ne indebolivano l'importanza complessiva: non c'era forse qualcosa di quasi magico e perfino di disonesto in questa incessante rivelazione di cose lontane²³¹? Certamente, arricchivano la gamma delle ipotesi delle discussioni accademiche, ma non ponevano l'eliocentrismo come una teoria realistica dimostrata da poter imporre ai filosofi e ai teologi. Così com'era, e così come stava il mondo, non valeva uno scontro duro con gli ipocriti inquilini del Vaticano. Nel 1616 Sarpi agiva con questa convinzione. In quegli anni, Venezia era in guerra con l'Austria e Sarpi aveva per le mani vari lavori che dimostravano le macchinazioni del papato, compresa la devastante *Istoria del Concilio Tridentino*, pubblicata anonimamente in Inghilterra nel 1619, e la rivelazione delle trame di Roma contro Venezia²³². Così, nel 1616, quando la Congregazione dell'Indice condannò alcune opere di Copernico, Sarpi consigliò che, stupida com'era, la Serenissima dovesse accettare la cosa: non costituiva alcuna minaccia per l'industria editoriale veneta o per qualunque altra cosa che coinvolgesse un numero significativo di persone. «Dato che così poche persone si dedicano all'astronomia, non c'è ragione di temere uno scandalo»²³³. Galileo e Sarpi interruppero ogni rapporto.

Sagredo non riusciva a capire la passione dell'amico per Firenze più

di quanto non comprendesse la sua ossessione per Copernico: «La libertà et la monarchia di sé stessa dove potrà trovarla come in Venetia? [...] Serve al presente Prencipe [se vuole]; ma qui ella haveva il commando sopra quelli che comandano et governano gli altri, et non haveva a servire se non a sé stessa, quasi monarca dell'universo». A corte la gelosia è sempre pronta a fare a pezzi la virtù. «[C]hi sa ciò che possino fare gli infiniti et incomprensibili accidenti del mondo, agiutati dalle imposture de gli huomini cattivi et invidiosi, i quali, seminando et alevando nell'animo del Prencipe qualche falso et calunnioso concetto, possono valersi appunto della giustitia et virtù di lui per rovinare un galanthuomo?»²³⁴. Sebbene fosse rimasto ferito dall'abbandono di Galileo, Sagredo proseguì la loro corrispondenza settimanale: le loro lettere sono allegre, licenziose, affrontano temi scientifici, riportano pettegolezzi, sono presuntuose. Gli amici si scambiavano regali, medicine, piante, opere d'arte da parte di Sagredo; cani, vino e salsicce da parte di Galileo. Discutevano di calore, termometria, lenti, telescopi, magnetismo, comete e calcolo della data della Pasqua²³⁵. E si divertivano a fare a pezzi delle personalità. Due giudizi di Sagredo saltano all'occhio: Keplero non era un matematico bravo quanto Galileo, e comunque non sufficientemente bravo per essere chiamato a Padova; e «[Della] Porta tra' dotti stimo che egli tenga il luogo che tengono le campane tra gli instrumenti di musica»²³⁶.

La morte di Sagredo, nel 1620, tagliò l'ultimo legame materiale che Galileo aveva con Venezia. Era comunque fragile come il vetro. Galileo aveva abbandonato il proprio meccanico Mazzoleni sbrigativamente, proprio come aveva fatto con Marina, e dovette dipendere da altri per procurarsi il vetro di Murano necessario per i telescopi. Non sembra comunque che abbia mai installato, nelle proprie dimore a Firenze o nei dintorni, alcuna delle macchine molatrici che aveva nella propria casa di Padova, ma dipendeva abbondantemente da Sagredo per completare le lenti²³⁷. Molti degli artigiani cui Sagredo aveva affidato l'incarico erano costruttori di specchi o lucidatori di pietre dure per il commercio, e non avevano né l'abilità né l'interesse a sviluppare tecniche affidabili per liberare il vetro ottico da distorsioni o imperfezioni. Il raccolto fu scarso: nel corso di un tentativo di una certa importanza, un amico di Sagredo realizzò 300 lenti, delle quali solo 22 ritenne idonee; Sagredo ne prese soltanto tre, e nessuna di esse era perfetta. Requisì quindi una vetreria e cercò di forgiare lenti di cristallo di rocca: quanto a proprietà ottiche superavano di gran lunga il vetro, ma la resa di quelle buone era molto più bassa, se non nulla. Spesso le lenti migliori venivano da pezzi di specchi rotti con cui Sagredo realizzava dei piccoli binocoli che, diceva, facevano sembrare più belle le donne poco distanti. A

volte le immagini sfocate possono tornare utili. Galileo provò invano ad attrarre a Firenze specialisti da Murano; Cosimo fece di meglio: riuscì ad averne qualcuno che gestisse le vetrerie che aveva inaugurato nel 1618. Anche da queste Galileo riceveva forniture di lenti; sembra anche che abbia fatto affari con la vendita dei telescopi per vent'anni o più dopo aver lasciato Padova²³⁸.

Le meschine gelosie di corte da cui Sagredo aveva messo in guardia Galileo possono essere ben illustrate da un battibecco tra Salviati e un membro della famiglia Medici di basso livello, sulla cui carrozza vantava la precedenza. Il Medici ebbe la meglio, ma gli insulti bruciarono, e nonostante i tentativi di mediazione di Cristina e dei cardinali Bandini e Barberini la disputa covò per oltre tre anni, finché nel gennaio del 1613, alla presenza del granduca, la tempesta in un bicchier d'acqua si esaurì. Verso la fine dell'anno, dopo aver recuperato buoni rapporti con la corte ed essersi preso cura di Galileo nel corso della stesura e della pubblicazione dell'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, Salviati partì per vedere il mondo. Si recò prima a Venezia, dove può aver incontrato Sagredo, e a Padova, dove parlò a lungo con Cremonini, che ancora una volta esprime il proprio affetto per Galileo, «fuor che nella dottrina». Si imbarcò quindi per la Spagna. Ma il Paese non era adatto a lui: morì improvvisamente a Barcellona, nel 1614, non ancora trentaduenne²³⁹.

Capitolo sesto

Rischi calcolati male

Gli attacchi a stampa di Galileo alla fisica tradizionale funzionavano nel modo piú efficace e trasparente quando distruggevano le distinzioni tra questioni celesti e questioni terrestri. Il *Sidereus Nuncius* e l'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* rendevano la Terra parte integrante dei cieli e rendevano i corpi celesti simili alla Terra: la superficie lunare riproduceva la Terra per irregolarità delle rocce, l'atmosfera del Sole copiava la nostra con nuvole intermittenti; Venere si mostrava opaca come la Luna e Giove piú terrestre della Terra nel numero dei suoi satelliti. La distinzione tra un cielo costituito da corpi perfettamente sferici e incorruttibili immersi in una quintessenza congelata, già indebolita dalle precedenti osservazioni di *novae* e di comete senza alcuna parallasse, poteva ora sopravvivere nella sua purezza originaria soltanto in menti non autorizzate a pensare autonomamente. Il *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*, che eliminò la levità e ridusse la lista dei fattori importanti per il galleggiamento a uno solo, la gravità specifica, fu per la fisica terrestre ciò che il *Sidereus Nuncius* era stato per la cosmologia.

Nonostante che l'annullamento della distinzione fra meccanica celeste e fisica terrestre avesse abbattuto il muro a cui era appeso il quadro tradizionale del mondo, esso minacciava in linea di principio anche la struttura della religione comunemente accettata. Ma lo faceva anche in pratica, a causa della fusione interdisciplinare tra dottrina cattolica e filosofia aristotelica sanzionata dal Concilio di Trento. Le alte gerarchie della Chiesa erano state educate all'interno di tale fusione, e molte delle persone ancora ai vertici nel 1615, in particolare Bellarmino e Paolo V, erano difensori rigidi del dettato tridentino e delle prerogative papali. Solitamente, però, le controversie tra professori che non toccavano questioni di fede non suscitavano l'attenzione dei censori; e proprio come la filosofia platonica e altre filosofie devianti riuscivano a sottrarsi alla censura, così anche le grandi questioni relative alla fluidità dei cieli e alla rocciosità della Luna da sole non avrebbero indubbiamente attratto l'immediata attenzione del Sant'Uffizio.

Ciò che risvegliò la sua vigilanza fu il tentativo di fare del copernicanesimo la cornice di un sistema del mondo alternativo. La sfida lanciata al cosmo tradizionale da un universo eliocentrico non era il cuore della questione, sebbene significasse senza dubbio molto per le persone che avevano creduto e insegnato per decenni alla

vecchia maniera. Né la cosa cruciale era la geometria copernicana: solo i matematici si erano preoccupati dei modi in cui gli astronomi sistemavano orbite, sfere, epicicli, equanti ed eccentrici nei loro calcoli. Ciò che preoccupava di più il Sant'Uffizio era l'opposizione formale a un Sole stazionario che si poteva ricavare dalle Scritture in passi come *Giosuè* 10,12. Perché mai un uomo ispirato da Dio dovrebbe ordinare al Sole di fermarsi se non fosse stato in movimento? Ma neppure questa considerazione avrebbe forse potuto imporre il problema all'attenzione degli inquisitori se alcuni volontari, tra cui Galileo, non avessero inteso forzare le chiare parole delle Scritture per consentire, e addirittura favorire, un universo eliocentrico. I volontari ignoravano un decreto di primaria importanza del Concilio di Trento: «nessuno, negli argomenti di fede e di morale che riguardano la dottrina cristiana, basandosi sulla propria saggezza e piegando la Sacra Scrittura secondo i propri modi di vedere, osi interpretarla contro il senso che Santa Madre Chiesa, cui spetta di giudicare del vero senso e dell'interpretazione delle Sacre Scritture, ha sempre ritenuto e ritiene tuttora, anche contro l'unanime consenso dei Padri»¹.

1. Esegeti «freelance».

Galileo fu avvertito dell'opposizione al proprio copernicanesimo, ancora inedita, quando stava corteggiando i gesuiti, nel 1611. La futura lince Welser, osservando la situazione da Augusta, sapeva che a Roma Galileo si sarebbe pronunciato su Copernico. Informò quindi Gualdo, che a sua volta avvisò Galileo: «le sue attioni sono osservate per minuto, e si vanno pubblicando *per universum orbem*»². Galileo comprese che i suoi nemici avrebbero potuto spingere sulle obiezioni teologiche all'eliocentrismo e scrisse al cardinale Carlo Conti, che aveva incontrato a Roma, per chiedergli una valutazione dell'importanza dell'argomentazione basata sulle Scritture. Il cardinale rispose che un cielo soggetto alla distruzione si adatta alla Bibbia meglio di una quintessenza rigida ed eterna; una Terra in rotazione su sé stessa presentava alcuni problemi, ma una in moto attorno al Sole e un Sole stazionario ne presentavano molti di più. Conti suggerì a Galileo di non insistere troppo sulla questione³. C'erano anche altre opinioni: «Se io fossi Meser D. Dio, non sopporterei che vivesse tal razza d'huomini irragionevoli [come i vostri nemici]», scrisse Daniello Antonini dalla sua caserma di Bruxelles, lui che era stato studente di Galileo ed era ora ben lanciato nella carriera militare che gli sarebbe costata la vita. «Ma credo che questo Meser D. Dio, che regna, lasci costoro acciò servano per bufoni alla madre natura»⁴. Galileo si decise a dare alle stampe *l'Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*

riparandosi dietro la potente argomentazione scritturale di Conti a favore della corruttibilità dei cieli.

Nonostante la posizione di Cesi a Roma e la sua impeccabile religiosità, Galileo non riuscì a ottenere il permesso di pubblicare l'*Istoria* come desiderava. Egli voleva infatti iniziare con il rimprovero di Gesù a coloro che avevano orecchi ma non avevano sentito: «il regno dei cieli soffre violenza e i violenti se ne impadroniscono» (Matteo 11,12). L'applicazione ai sistemi del mondo era troppo evidente. Galileo rispose ai censori rimuovendo il contesto biblico e provò, con successo, a far passare questa parafrasi: «Già gli umani intelletti da doverlo fanno forza al cielo, e i più gagliardi se 'l vanno acquistando»⁵. Galileo voleva sostenere la «divina Bontà» come il motivo del proprio successo; dovette accontentarsi di «propizii venti». Questa era la parte facile. Galileo desiderava anche sostenere che la Bibbia fosse in accordo più con Copernico che con Aristotele e Tolomeo, ma su questi punti i censori si rifiutarono di negoziare. Sebbene Cesi avesse rafforzato l'argomentazione secondo cui la Bibbia favorisce un cielo corruttibile con passi dalle Scritture e dai Padri, dovette cedere: le Scritture non potevano essere menzionate, e neppure l'argomentazione di Conti⁶. L'*Istoria* uscì quindi senza la conferma scritturale della confessione copernicana con cui Galileo l'aveva conclusa. I censori non avevano nulla da obiettare alla confessione: ciò che stava loro a cuore non erano i sistemi astronomici, ma l'interpretazione della Bibbia.

1.1. Ermeneutica a Firenze.

La questione della compatibilità fra Copernico e la Bibbia ritornò verso la fine del 1613, in un modo che Galileo non ritenne di poter ignorare. Subito dopo aver preso servizio come professore a Pisa, Castelli ricevette un'ammonizione amichevole dal supervisore dell'università «che io non dovessi entrare in opinioni di moti di terra, etc.». Al che Castelli rispose che aveva intenzione di seguire l'esempio del suo maestro Galileo, che non ne aveva fatto parola per i 24 anni durante i quali aveva insegnato a Pisa e a Padova. Così rassicurato, il supervisore concesse che se Castelli avesse voluto, avrebbe potuto toccare simili questioni come «probabili»⁷. Una pagliuzza nel vento di novembre. Un mese più tardi il nuovo professore pranzò con la famiglia del granduca e, fra gli altri, con un professore di filosofia di Pisa, Cosimo Boscaglia. La conversazione si spostò sulle lune di Giove: Cristina borbottò che avrebbero fatto meglio a essere reali. Certamente, lei le aveva osservate nei cieli e anche sulla Terra, nella forma di quattro gentiluomini fiorentini che facevano la parte delle stelle medicee in uno spettacolo sfarzoso tenutosi nel 1612 in onore del duca di Urbino⁸. Nutriva però dei dubbi, poiché Galileo aveva

posto in relazione le proprie scoperte all'eventuale eresia di Copernico. Come avrebbe potuto essere vero qualcosa che comportava una falsa dottrina? Cristina chiese l'opinione di Boscaglia. Il filosofo rispose, all'intera tavolata, che i nuovi fenomeni erano genuini – e a Cristina, in privato, che le implicazioni copernicane erano preoccupanti. Dopo pranzo Cristina convocò Castelli nelle proprie stanze; erano presenti anche Cosimo, Maria Maddalena, Boscaglia e i sostenitori di Galileo Antonio de' Medici (figlio naturale di Francesco I e della sua seconda moglie Bianca Capello) e Paolo Giordano II Orsini (futuro patrono di Scheiner). Cristina sollevò il problema che le Scritture rendevano impossibile il moto della Terra. Castelli, rispondendo, cominciò «a far da teologo con tanta riputazione e maestà, che [...]estava solo Madama Ser.^{ma} che mi contraddiceva, ma con tal maniera che io giudicai che lo facesse per sentirmi». Boscaglia rimase in silenzio e Antonio de' Medici rassicurò Castelli circa la sua buona volontà nei confronti di Galileo. La storia sembrava avere un lieto fine⁹.

Pensando che magari il suo discepolo potesse essere nuovamente chiamato a difendere la fede, Galileo tratteggiò un metodo generale per rispondere alle obiezioni di carattere biblico alle conclusioni delle «sensate esperienze e necessarie dimostrazioni». Il metodo sarebbe diventato una tecnica ermeneutica standard molto dopo che Galileo dovette subire le conseguenze di averlo proposto¹⁰. Molti passaggi delle Scritture sono stupidi, Galileo scrisse a Castelli, perfino blasfemi se presi alla lettera: come quelli che attribuiscono a Dio braccia e gambe, ed emozioni fin troppo umane. In questi casi occorre cercare un'altra spiegazione. Vale la medesima considerazione nei casi sporadici in cui la Bibbia tocca i fenomeni naturali; in questi casi, ogniqualvolta «la sensata esperienza [...] o le necessarie dimostrazioni» possono dar conto dei fatti, la testimonianza delle Scritture «dovrebbe esser riserbata nell'ultimo luogo». Dobbiamo tenere presente che nell'Antico Testamento lo Spirito Santo adattò il proprio messaggio alle limitate capacità di un popolo ignorante. Oggi, tuttavia, alcune persone sono sufficientemente intelligenti per usare i doni ricevuti da Dio per vedere le cose così come sono: «Ma che quel medesimo Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d'intelletto, abbia voluto, posponendo l'uso di questi, darci con altro mezzo le notizie che per quelli possiamo conseguire, non penso che sia necessario il crederlo». Mettere le Scritture al primo posto in questioni non attinenti alla fede è assurdo: significa procedere «disordinatamente». Corre il rischio di legare la fede ad asserzioni sul mondo fisico che possono rivelarsi false¹¹.

Se Dio ha fatto il mondo eliocentrico, gli esegeti cattolici – meglio informati sul sistema del mondo di quanto non fossero gli ebrei

primitivi – dovrebbero essere in grado di interpretare i riferimenti biblici in modo più plausibile in base al modello di Copernico che non in base a quello di Tolomeo. «[E]ssendo di più manifesto che due verità non posson mai contrariarsi», la storia di Giosuè, correttamente intesa, condanna la cosmologia aristotelica in quanto falsa e assurda. Davvero? Be', secondo i Greci il moto diurno del Sole è causato dalla rotazione della sfera delle stelle; fermare il Sole comporterebbe arrestare soltanto il suo moto annuo; ed essendo questo da ovest a est, avrebbe come risultato di accorciare il giorno, creato dalla rotazione della sfera delle stelle da est a ovest. E se Dio avesse fermato il Sole consentendo al contempo alle stelle di continuare a muoversi, avrebbe alterato per sempre il rapporto tra il Sole e le stelle. Nel mondo copernicano di Galileo, tuttavia, Dio poteva bloccare tutto e prolungare il giorno arrestando la rotazione della Terra, senza introdurre alcuna confusione nel momento in cui fosse ripreso il funzionamento consueto¹².

Quest'abile strategia ermeneutica rivelava che le parole di Giosuè avrebbero potuto essere pronunciate da un interprete scrupoloso di una Bibbia copernicana e che i teologi non avrebbero avuto bisogno di un'intuizione soprannaturale per reinterpretare i testi consueti. Galileo accettò il fatto che un'interpretazione soddisfacente era insieme possibile e necessaria, poiché credeva – altrettanto fermamente di Bellarmino e della maggior parte degli esegeti cattolici del tempo – che ogni singola affermazione delle Scritture fosse in qualche modo vera. Sebbene lo Spirito Santo avesse dovuto usare un registro basso per raggiungere le masse prive di educazione di Mosè, a differenza di molti divulgatori non si abbassò mai ad affermare menzogne palesi. Al progredire dell'umanità, il significato corretto delle sue parole è venuto a poco a poco alla luce. «Il Signore è sottile, ma non malizioso»¹³. A causa della decisione di Dio di non confondere il messaggio morale della Bibbia con un'esposizione del sistema del mondo, il filosofo attento indaga la natura senza fare riferimento alle Scritture – e dopo che i filosofi attenti e i matematici sono arrivati, grazie a sensate esperienze e necessarie dimostrazioni, a proposizioni vere, un esegeta autorizzato può reinterpretare la Bibbia e scovare i suoi insegnamenti, finalmente disvelati, a conferma delle vere proposizioni. In questo modo, dopo aver dimostrato che *Giosuè* 10,12 indicava un universo copernicano, Galileo fece appello a *Giosuè* 10,13 («Si fermò il Sole») a conferma della posizione centrale del Sole in un universo copernicano. Agli occhi del credente, il circolo non era vizioso: riconciliava due verità che dovevano essere una sola¹⁴.

Come molti uomini di scienza, Galileo non si curava di questioni amministrative. Chi avrebbe dovuto elaborare l'esegesi corretta quando i filosofi e i matematici avevano determinato che la parola di

Dio, presa alla lettera, non poteva essere difesa? Certo non l'uomo di scienza impaziente di affermare la propria indipendenza dalle Scritture! Il punto cruciale, come Borro e Cremonini avevano sostenuto, era quello di separare la filosofia dalla teologia e mantenerle distinte. Era anche l'obiettivo di Galileo, ma dal momento che riteneva di conoscere alcune verità della natura, non poteva esimersi dal mostrare in che modo dovesse essere letta la Bibbia quando si trovava in conflitto con esse. Il suo sforzo concordista ripeté con ingredienti diversi la sintesi tomista e, nella misura in cui lui lo praticava, riportava Galileo alle catene da cui l'argomento dell'indipendenza avrebbe potuto liberarlo¹⁵.

La *Lettera a D. Benedetto Castelli* venne in possesso di un gruppo di persone che Galileo derideva come «lega del piccione», perché Ludovico Delle Colombe aveva contribuito a rafforzarla. Vi facevano parte vari domenicani, tra cui il fratello di Ludovico, Raffaello, il primo predicatore della città. I fratelli Delle Colombe, che insieme rappresentavano l'ideale tridentino interdisciplinare, erano stati antagonisti di Galileo sin da quando Ludovico si era contrapposto a lui in relazione alla *nova* del 1604. Negli anni 1610-11 essi attaccarono, tanto sul fronte filosofico quanto su quello teologico: Ludovico dimostrò l'immobilità della Terra a partire da principî fisici, mentre Raffaello dichiarò, in pura linea di principio, la propria opposizione a novità di ogni sorta e a quell'eccessiva curiosità che le generava: «una pericolosissima espressione della superbia umana». Fra gli esempi ricordati erano le vecchie lezioni di Galileo su Dante, che ancora venivano di tanto in tanto discusse all'Accademia Fiorentina. Neppure l'inferno era al riparo dalla curiosità malata dei matematici¹⁶.

Davvero malata. Le speculazioni dei matematici sono una sorta di ubriachezza, che impedisce loro di «vedere» e di comprendere le cose piú «facili» e «vicine»: «Qual cosa piú sensata che il veder che *Deus firmavit orbem terrae qui non commovebitur*, e con tutto ciò i Copernici dicono che la terra si muove [...] Così se chi bee il vino della scienza del mondo, se non vi mette dell'acqua di cui è scritto, *Aqua sapientiae salutaris potabit illum*, darà nel delirio e farà di pazzie»¹⁷. Conosceva nessuno, a Firenze, un astronomo ubriaco, delirante e pazzo? Raffaello diede lui stesso la risposta: il matto in questione sosteneva di vedere delle macchie nel Sole. «D'uno che cerchi difetto, dove non è non dicevano gli antichi *Querit maculam in Sole*? Il Sole è senza macchia, e la madre del Sole (la Vergine Maria) è senza macchia»¹⁸.

L'informale lega del piccione godeva dell'appoggio importante dell'arcivescovo di Firenze, Alessandro Marzi Medici, di don Giovanni de' Medici e, probabilmente, della granduchessa Cristina. L'arcivescovo e la granduchessa cospiravano anche in un piú ampio progetto per rafforzare l'influenza del clero sul granducato erodendo il

potere dei funzionari patrizi come Vinta¹⁹. Fra i clerici favorivano i domenicani Niccolò Lorini, una figura familiare a corte, e Tommaso Caccini, un predicatore ambizioso che, nonostante avesse solo 35 anni, era un seguigio di Dio (*Domini canis*) già da quasi vent'anni (tav. 18). Questi affrontò Galileo nel 1611, forse su suggerimento del suo sostenitore, l'arcivescovo. L'abbaire di Tommaso infastidì suo fratello Matteo, capo del casato Caccini di Firenze, più di quanto non fece con Galileo. Con l'aiuto dei Salviati e di Maffeo Barberini, Matteo riuscì ad allontanare il rumoroso fratello dalla città per qualche tempo. Aizzato, probabilmente, da Raffaello Delle Colombe, e in ogni caso incontenibile, Tommaso ritornò in città nel 1614 per tenere dal pulpito di Santa Maria Novella la predica della quarta domenica di Avvento²⁰.

Avendo deciso da solo che le proposizioni relative a una Terra in movimento e a un Sole statico erano eretiche, Caccini raccolse quanti più elementi possibili, compresa la *Lettera a D. Benedetto Castelli*, a sostegno del fatto che Galileo e i suoi discepoli le credevano vere, oltre a molte altre cose peggiori. La sua metodologia di ricerca contemplava la pratica di origliare: un giorno gli capitò per caso di ascoltare una conversazione privata tra uno studente di Galileo, un giovane fiorentino di nome Giannozzo Attavanti, e un maestro domenicano, Ferdinando Ximenes, che insegnava ad Attavanti l'arte di cavillare. Stavano discutendo, in modo ipotetico, se Dio sia sostanza o accidente, e se Lui abbia organi di senso ed emozioni umani. In ascolto dietro la serratura, Caccini sentì abbastanza per concludere che Attavanti credeva davvero all'opinione che stava difendendo ipoteticamente (quella di un Dio accidentale, dotato di organi di senso ed emozioni), e che l'aveva imparata da Galileo. In una precedente occasione, Caccini aveva sentito Attavanti e Ximenes discutere della teoria copernicana: era quindi entrato all'improvviso nella cella di Ximenes e aveva dichiarato «che era una propositione heretica a dire che il sole stasse fermo et non si movesse». Disse anche che aveva intenzione di predicare la cosa dal pulpito²¹. Prese quindi il libro di Giosuè come testo di riferimento per le sue prediche del periodo dell'Avvento. Quando arrivò a *Giosuè* 10,12 ringhiò contro i copernicani per aver promosso una teoria in flagrante contraddizione con le Sacre Scritture²².

Il virulento sermone di Caccini fece scandalo. Il generale dei domenicani scrisse a Galileo per scusarsi, e lo stesso fece Lorini; e Matteo investì Tommaso con termini che si possono usare soltanto tra fratelli: fingi religiosità e zelo per coprire il tuo risentimento, Tommaso. O l'attacco è stato una tua idea? «Ma che leggerezza è stata la vostra, lasciarsi mettere su da piccione, o da coglione, o da certi colombi!», hai rovinato la tua reputazione. «[H]avete fatto un

grandissimo errore et una grandissima scioccheria et leggerezza»²³. Matteo raddoppiò i propri sforzi per allontanare Tommaso da Firenze. Ma non avrebbe dovuto preoccuparsene più di tanto: un mese esatto dopo la predica malevola tenuta a Santa Maria Novella contro i matematici e i «Galileisti», Tommaso Caccini si presentò a Roma per testimoniare davanti a un altro domenicano, Michelangelo Seghizzi, il commissario generale della Congregazione della Sacra Romana e Universale Inquisizione. Ecco la sua deposizione: «con quella modestia che conviene all'offitio che tenev[a]», Caccini aveva predicato alla folla che la concezione copernicana era «dalla Fede Cattolica dissonante» e, a tutti gli effetti, eretica, poiché si scontrava con l'opinione di tutti i teologi scolastici e di tutti i Santi Padri. «Dopo il qual discorso avvertii che non era lecito a nessuno l'interpretare le divine Scritture contro quel senso nel quale tutti i Santi Padri concorrono»²⁴. Alla domanda di Seghizzi circa la reputazione di Galileo quanto a questioni di fede, Caccini rispose: «Da molti è tenuto buon Cattolico; da altri è tenuto per sospetto nelle cose della Fede, perché dicono sii molto intimo di quel Fra Paolo Servita, tanto famoso in Venetia per le sue impietà, et dicono che anco di presente passino lettere tra di loro». Galileo intratteneva rapporti epistolari anche con persone in Germania, così come facevano altri membri di un'Accademia di cui lui fa parte – ulteriore indicazione, questa, della sua inaffidabilità²⁵.

Ma Caccini sapeva di più, e di peggio. La lettera di Galileo a Castelli conteneva «non buona dottrina in materia di theologia». Alcuni Galileisti ritenevano che Dio fosse un accidente e che i santi non avevano compiuto miracoli. Spinto da Seghizzi a rivelare le proprie fonti, Caccini rispose che il copernicanesimo di Galileo era ben noto a Firenze e che se ne sarebbe potuta trovare traccia nel suo libro sulle macchie solari, e che quell'Attavanti (Caccini non fu in grado di fare altri nomi) era uno dei seguaci, fuorviato da Galileo stesso. Quanto alla lettera a Castelli, Caccini dichiarò spontaneamente di averne visto una copia in possesso di Lorini, dal quale aveva saputo della corrispondenza, ancora attiva, di Galileo con Sarpi²⁶. Lorini non aveva trascurato di informare le autorità romane della lettera a Castelli: all'inizio di febbraio ne inviò una copia al prefetto domenicano della Congregazione dell'Indice, il cardinale Paolo Camillo Sfrondati, perché lo consegnasse all'Inquisizione. Fu solo per fare il proprio dovere, disse, per essere un buon segugio del Sant'Uffizio. Tutti i suoi confratelli a Santa Maria Novella che avevano letto la lettera furono d'accordo che contenesse molte proposizioni temerarie e sospette, vale a dire: le Sacre Scritture a volte non usano un linguaggio appropriato; le Scritture occupano l'ultimo posto nelle dispute sui fenomeni naturali; gli esegeti della Bibbia spesso si

sbagliano; le Scritture riguardano la fede, nulla di piú; e «nelle cose naturali habbia piú forza l'argomento filosofico o astronomico che il sacro et il divino». Imperdonabilmente, come molti protestanti, i Galileisti vogliono interpretare le Scritture a modo loro: «favella[no] poco onorevolmente de' Santi Padri antichi e di S. Tommaso, e [...] calpesta[no] tutta la filosofia d'Aristotile (della quale tanto si serve la teologia scolastica». Tutto vero: gli errori e la presunzione dei Galileisti erano cosí evidenti che Lorini non sentí il bisogno di aggiungere altro. «[A] Roma [...] come disse S. Bernardo, la Santa Fede *linceos oculos habet*»²⁷.

1.2. Vita di un cavaliere errante a Roma.

Il Sant'Uffizio inviò la versione di Lorini della *Lettera a D. Benedetto Castelli* a un consultore, che non rilevò nulla che «devia[sse] dai sentieri del dettato cattolico». Tranne tre brevi espressioni, due delle quali devono essere state scritte da un copista poco attento o in malafede, poiché sono molto piú forti delle espressioni usate dallo stesso Galileo, e la terza delle quali si offre di «assumere e concedere» *Giosuè* 10,12²⁸. Gli inquisitori ebbero l'impressione che Lorini potesse non aver mandato una copia della lettera fedele all'originale, e scrissero quindi a Firenze per averne una. Dato che l'originale era meno compromettente della copia, sembrava che la tempesta potesse chetarsi se le due parti fossero rimaste tranquille²⁹. Galileo optò per un attacco preventivo: chiese a Piero Dini, che in quel momento ricopriva un incarico all'interno della burocrazia vaticana e viveva con lo zio, il cardinale Ottavio Bandini, di inviare delle copie corrette della *Lettera a D. Benedetto Castelli*. «[C]redo che il piú presentaneo rimedio sia il battere alli Padri Gesuiti, come quelli che sanno assai sopra le comuni lettere de' frati». Dopotutto, scrisse Galileo, aveva cercato di evitare che chi a Roma si assume la responsabilità di prendere delle decisioni senza avere le necessarie informazioni cadesse vittima degli inganni dei suoi detrattori; a spingerlo erano motivi patriottici, non personali. Certamente i gesuiti l'avrebbero aiutato a superare «la malignità ed ignoranza de' miei avversari». Galileo ebbe sempre difficoltà a distinguere l'ignoranza dei suoi avversari dalla loro cattiveria. Per metterli a posto, stava dando gli ultimi ritocchi a una presentazione formale dei propri metodi ermeneutici e delle conclusioni a cui era giunto, che doveva circolare in forma di lettera alla granduchessa Cristina³⁰.

I gesuiti si rifiutarono di andargli in aiuto. Grienberger intravide qualcosa di sofisticato nel ragionamento di Galileo e Bellarmino dubitava che l'uomo potesse mai arrivare alla verità in campo astronomico. Non vedeva una proibizione contro la teoria copernicana, disse a Dini, ma, forse, una direttiva perché la si

considerasse un'ipotesi, un'utile finzione. All'inizio della propria carriera Bellarmino aveva elaborato una cosmologia sulla base della Bibbia e dei Padri – l'unico modo, secondo lui, per arrivare alla verità in questo campo. Un Sole stazionario sembrava inconciliabile con la Bibbia. Confidò a Dini che il passo più difficile, per i Copernicani, era costituito da quel bellissimo salmo che inizia con le parole: «I cieli narrano la gloria di Dio». La difficoltà segue poche righe più avanti: «Là pose una tenda per il Sole | che esce come sposo dalla stanza nuziale, | esulta come prode che percorre la via. | Egli sorge da un estremo del cielo | e la sua corsa raggiunge l'altro estremo». Dini replicò che i Galileisti erano in grado di interpretare tale passo in modo favorevole alla loro tesi. Bellarmino lo invitò alla prudenza: nessuno dovrebbe giungere a conclusioni affrettate, ammonì, e si offrì di leggere qualunque cosa Galileo avesse da dire. «[C]ome vede [...] per ancora ognuno sta all'erta in negotio di tanta portata». Dini riprese a distribuire copie della lettera a Castelli ad amici cardinali, tra cui Barberini e del Monte³¹.

L'apparente flessibilità di Bellarmino incrementò lo zelo missionario di Galileo. Rispose a Dini che Copernico non avrebbe lavorato con così grande determinazione e coraggio per dimostrare una semplice ipotesi: egli pensava che il proprio sistema fosse vero e noi, che abbiamo ragioni ancora migliori delle sue per dirlo, dovremmo accettarlo come vero o probabile, oppure respingerlo del tutto. Inoltre, è assurdo dire, come ha fatto Bellarmino, che dato che gli astronomi utilizzano concetti come eccentrici ed epicicli tutti i loro costrutti sono fantasiosi: gli epicicli, infatti, interpretati come orbite intorno a corpi diversi dalla Terra, esistono effettivamente, come possiamo dedurre dalle lune di Giove e dalle fasi di Venere. Quanto agli eccentrici, il percorso di Marte attorno alla Terra non è quasi certamente geocentrico, dato che il pianeta è otto volte più distante quando si trova in congiunzione con il Sole di quanto non sia in opposizione³². Questa risposta, insieme astuta e fuorviante, che assume implicitamente la rotazione epiciclica, priva di forze, come il principio dei moti planetari, ci aiuta a capire perché Galileo non poteva accettare le ellissi di Keplero.

Rimaneva poi il testo preferito da Bellarmino. Per neutralizzarlo Galileo elaborò la fisica celeste che aveva sviluppato, inizialmente, quando aveva paradossalmente identificato le macchie solari con degli escrementi e, successivamente, quando aveva fornito una spiegazione del miracolo di Giosuè. Sappiamo dalla *Genesi* che Dio creò la luce prima di creare il Sole come suo contenitore. Dal Sole e dalla radiazione di fondo universale rimasta dall'iniziale *fiat lux* tutti i corpi dell'universo traggono il proprio nutrimento e sostentamento, e i pianeti il loro principio di movimento. Il Sole è uno sposo che compie

il suo dovere: come uno sposo, infatti, il Sole irradiante è ansioso di fecondare, e si rallegra del suo potere di penetrazione... Per limitare l'affronto di questa caricatura esegetica, Galileo seguì il consiglio dei suoi amici romani che lo invitavano a qualificarla, così come anche a contenere i suoi saggi teologici in generale, presentandoli a un'autorità più alta come congetture, «con quella umiltà e reverenza che devo a Santa Chiesa e a tutti i suoi dottissimi Padri, da me riveriti e osservati ed al giudizio de' quali sottopongo me ed ogni mio pensiero». In pratica, tuttavia, molte delle persone nelle posizioni più importanti erano degli ignoranti, e dunque Dio aveva mandato Galileo perché li istruisse: «non si deve anco diffidare che la Benignità divina tal volta si degni di ispirare qualche raggio della sua immensa sapienza in intelletti umili, e massime quando son almeno adornati di sincero e santo zelo»³³.

I profeti non trattano ipotesi: non fa per loro la formula magica del talismano di quattro lettere, il tetragramma *HYPO*, che trasforma una tesi vera e vigorosa in un'ipotesi tranquillizzante. Solo i disinformati o i malevoli potrebbero pensare che la teoria di Copernico era un'ipotesi. Non solo: considerare l'eliocentrismo un'ipotesi umiliava la mente umana al massimo della sua espressione, come nei matematici-filosofi. Quando, con le sensate esperienze e le necessarie dimostrazioni, essi raggiungono la certezza, non possono modificare le proprie convinzioni: «non è in potestà de' professori delle scienze dimostrative il mutar l'opinioni a voglia loro». Gli esegeti devono lasciare la strada libera: loro possono modificare le proprie interpretazioni, mentre il filosofo non può modificare la natura³⁴. Se evitassero di confrontarsi con questi dati di fatto, Bellarmino, Grienberger e tutti gli altri abbandonerebbero la verità, oltre che Galileo.

Il 7 marzo del 1615, lo stesso giorno in cui Dini diede la notizia che tutti, incluso Bellarmino, stavano muovendosi con cautela attorno alla questione copernicana, Cesi inviò a Galileo un *pamphlet* che portò alla sua prematura soluzione. Il suo autore, Paolo Antonio Foscarini, era il padre provinciale dell'Ordine dei carmelitani per la Calabria e professore di teologia, e in quel momento stava insegnando a Roma. Era anche autore di un'enciclopedia, e proprio raccogliendo il materiale per la sezione sulla cosmologia si era reso conto che il sistema copernicano avrebbe potuto essere più vicino alla verità di quello tolemaico. Ulteriori riflessioni, una conoscenza più approfondita delle opere di Galileo e l'idea sbagliata che tutte le linci fossero copernicane lo convinsero che l'eliocentrismo fosse probabile e che la Chiesa stesse commettendo un terribile errore a condannarlo. Come Galileo, anche Foscarini decise di scrivere per proteggere la Chiesa da sé stessa; a differenza di Galileo, però, riteneva che una

lettura attenta delle Scritture potesse rivelare la verità circa il mondo naturale. Era un vero e proprio concordista³⁵. Se solo avesse saputo come ricavare la teoria copernicana dalla Bibbia! Si accontentò di svolgere il compito secondario di mostrare come ogni passo biblico apparentemente in contrasto con l'eliocentrismo poteva essere interpretato o in maniera neutra oppure in suo favore.

Come Galileo, Foscarini sfruttò i principî della conciliazione e della priorità (la scienza dimostrabile ha la precedenza in questioni che non riguardano la fede e la morale) e, come avrebbe fatto Galileo, si cacciò nei guai specificando i testi che sarebbe stato possibile utilizzare per le proposizioni suscettibili di dimostrazione. Cesi considerò la *Lettera* di Foscarini (il pamphlet aveva infatti la forma di una lettera al generale dei carmelitani) un dono di Dio quanto mai opportuno – a meno che, aggiunte, «l'accrescer rabbia alli avversari non sia per nocere, il che non credo». Decise di ricavarne un'edizione latina con un numero maggiore di passaggi e di interpretazioni che avrebbero convinto tutti: «Allhora [...] l'opinione [di Copernico] restarà permessa et approvata tanto pienamente, che chi vorrà tenerla potrà liberamente farlo, come, nelle cose meramente fisiche e matematiche tali, va». Altre linci insistettero per una maggiore prudenza³⁶. Sebbene Foscarini avesse presentato le proprie idee con la dovuta umiltà e nello spirito di carità, i decreti tridentini si applicarono più direttamente alla sua *Lettera*, pubblicata, che alle riflessioni semiprivatizzate di Galileo. Inoltre, Foscarini era un monaco soggetto alla disciplina. La sua lettera richiedeva una risposta.

Galileo aveva il pamphlet di Foscarini davanti a sé, con le sue ricche citazioni da Agostino e da altri santi esegeti, quando rivide la propria verbosa e meritevole lettera a Cristina³⁷. È molto probabile che ne conoscesse bene le argomentazioni, dato che i teologi del circolo di Sarpi propendevano per gli elementi protestanti del pensiero di Agostino. Così preparato, e facendo appello allo spirito militante della devota duchessa, Galileo presentò la disputa sopra Copernico come una battaglia tra il bene e il male. La lega del piccione e di altri uccelli dal piumaggio simile, uomini ignoranti, incompetenti, incattiviti, ostinati, egoisti, vendicativi, malevoli, incapaci di brandire gli strumenti della scienza, ovvero l'osservazione disciplinata e le necessarie dimostrazioni, hanno estratto «un'arme inevitabile e tremenda», la spada delle Scritture³⁸. Contro di loro si levano filosofi diligenti, matematici sottili, esegeti di fama e i buoni, santi e imparziali padri che a Roma, con l'aiuto di Dio e di Galileo, proteggeranno la Chiesa da un'incauta condanna della verità³⁹. Citando autori di riferimento, dai tempi di Agostino a quelli di Trento, e sottolineando come Copernico avesse goduto dell'appoggio di papi e di vescovi, Galileo provò a convincere Cristina che la Chiesa si sarebbe

esposta allo scherno, e i suoi sacri documenti allo sdegno, se avesse contrastato le verità raggiunte dalla conoscenza naturale correttamente verificata⁴⁰.

In astronomia, in particolare, le Scritture non potevano scendere in campo contro le «sensate esperienze e naturali dimostrazioni» (SEND). Gli autori dell'Antico Testamento, che contiene tutti i passaggi cui i filosofastri e i teologastri codardamente si appellano, non ritennero di nominare alcun pianeta tranne Venere. Il Sole inerte di Giosuè e quello in continuo movimento di Davide non vennero introdotti per istruire i moderni in tema di cosmologia. Allo stesso modo, l'unanime consenso dei Padri, che non presero mai attentamente in considerazione la costituzione del sistema del mondo, non ha alcun peso contro SEND: dichiarare l'ipotesi copernicana eretica sulla base del cumulo dei loro *obiter dicta* significherebbe usurpare la prerogativa dei papi e dei concili di proclamare le eresie e gli errori grossolani e ridicoli⁴¹. Tutto questo Galileo sottopose a coloro al giudizio dei quali, su questioni lontane dal suo specifico ambito di competenza, diceva di essere sempre pronto a rimettersi⁴².

Allo scopo di ottenere che l'applicazione dei propri principi esegetici fosse ascoltata con imparzialità, Galileo fece a Cristina una concessione compromettente: qualora non si dessero le condizioni per SEND, quando le ragioni portate a favore di una particolare proposizione fisica sono soltanto probabili, allora deve prevalere la lettura letterale delle Scritture⁴³. In base a questo criterio, Giosuè dovrebbe sconfiggere Copernico: sebbene infatti SEND apportasse un contributo essenziale e sempre maggiore a favore della teoria copernicana, non ne forniva una dimostrazione inattaccabile. Ciononostante, a giudizio di Galileo, era Copernico a sconfiggere Giosuè. La soluzione della contraddizione sta nell'ambigua distinzione tra proposizioni che avranno sempre un'alta probabilità di eludere SEND (se, per esempio, le stelle siano vive oppure no) e quelle che hanno un'alta probabilità, a un certo punto, di sottostare a essa (se la Terra si muova oppure no). Galileo non offrì alcun criterio per decidere a quale categoria apparteneva un determinato caso. La distinzione era una guida per gli epistemologi ancor meno di quante non fosse un contentino per i teologi – e costituiva una dimostrazione involontaria del fatto che SEND poneva uno standard più alto di quello che la cosmologia di Galileo potesse raggiungere. Egli poté comunque reinterpretare i passi biblici così che si accordassero perfettamente con la teoria copernicana, concedendosi il gusto di quel genere di paradossi che amava, e concluse la lettera a Cristina con l'affermazione, compromettente, che Giosuè aveva allungato il suo pomeriggio ricco di impegni fermando la rotazione della Terra su sé stessa⁴⁴.

1.3. In(ter)disciplina fatale.

Il censore (non identificato) cui venne sottoposta la lettera di Foscarini ritenne che essa «favorisce eccessivamente l'avventata opinione» di Copernico, le concede una certa probabilità sebbene contraddica il significato ovvio delle Scritture, distorce i sacri testi, «e li spiega in modo contrario alla spiegazione dei Santi Padri, che si accorda con l'opinione più comune, in effetti l'opinione più comune in assoluto, e la più vera opinione di quasi tutti gli astronomi»⁴⁵. L'accusa di avventatezza offese profondamente Foscarini, che estrasse tre significati di «avventato» dalla teologia comune e mostrò come nessuno di essi si applicasse a lui. Sottolineò ancora una volta che la Bibbia parlava alla gente comune e che i Padri non sapevano nulla di astronomia. Protestò, centrando completamente il punto, contro l'abitudine ad agganciare le Scritture a idee secolari che potrebbero dimostrarsi false. «In questioni relative alle scienze acquisite attraverso l'opera dell'uomo, nessuno dovrebbe essere così schiavo di una setta filosofica, o difendere una qualche opinione filosofica con tanta tenacità, da arrivare a pensare che le Scritture nel loro complesso dovessero da quel momento in avanti essere interpretate di conseguenza [...] Non dovremmo quindi essere così tenacemente fedeli alla filosofia di Aristotele o al sistema del mondo di Tolomeo [...] né i passi delle Scritture dovrebbero essere interpretati soltanto alla luce di queste filosofie»⁴⁶.

Foscarini inviò una copia di questa sua ragionevole difesa e della lettera originale a Bellarmino, che rispose nel suo stile benevolo e al contempo duro come una roccia, firmandosi «Come fratello». Si congratulò con Foscarini e con Galileo per la loro prudenza nell'aver parlato della teoria copernicana solo *ex suppositione*, come riteneva avesse fatto anche Copernico (dovremmo considerare questa lode come un consiglio da parte di Bellarmino, non come una sua convinzione). Interpretarla come se fosse vera sarebbe «cosa molto pericolosa non solo d'irritare tutti i filosofi e theologi scholastici, ma anco di nuocere alla Santa Fede con rendere false le Scritture Sante». Bellarmino, settuagenario, fece seguire a questo colpo iniziale una raffica di colpi che mostrò, se non altro, che la Curia dovrebbe avere un'età per il pensionamento obbligatorio. Argomentò come se i suoi avversari fossero i protestanti contro cui aveva combattuto il secolo precedente. Il Concilio di Trento aveva proibito le interpretazioni contrarie al consenso con i Santi Padri: «Consideri lei, con la sua prudenza, se la Chiesa possa sopportare che si dia alle Scritture un senso contrario alli Santi Padri et a tutti li espositori greci e latini». E non ha alcun valore dire che il loro accordo su questioni che non riguardano la fede e la morale non conta. Non esistono questioni di questo genere nelle Scritture: ogni parola è un articolo di fede, se non

per la sostanza (*ex parte obiecti*) per la fonte (*ex parte dicentis*). «[E] così sarebbe heretico chi dicesse che Abramo non habbia havuti due figliuoli e Iacob dodici, come chi dicesse che Christo non è nato di vergine»⁴⁷.

Bellarmino si sconsigliò da questo algido fondamentalismo per riconoscere che se si fossero mai trovate *SEND* del moto della Terra e della quiete del Sole, la Chiesa avrebbe dovuto procedere con estrema cautela nell'interpretazione di passi delle Scritture che sembravano opporvisi. Ma non esisteva alcuna dimostrazione del genere, «et in caso di dubbio non si dee lasciare la Scrittura Santa, esposta da' Santi Padri». Non aveva forse scritto Salomone, «*ispirato da Dio*», e anche più saggio di qualunque altro nelle scienze umane, *Oritur sol et occidit, et ad locum suum revertitur?* «[E] tutta questa sapienza l'hebbe da Dio»⁴⁸. Foscarini iniziò a lavorare a una risposta, ma non visse abbastanza per pubblicarla. La morte lo colse impreparato, nel 1616 o nel 1617, a due settimi del percorso di quell'enciclopedia che lo aveva inizialmente spronato a dedicarsi alla causa copernicana.

Sebbene il Sant'Uffizio conducesse i propri affari in segreto, Galileo non dovette tirare a indovinare per capire che si stava interessando a lui. Dietro suo comando, l'arcivescovo di Pisa chiese a Castelli di avere una copia corretta della lettera di Galileo e lo ammonì, per il suo stesso bene, di abbandonare la credenza nel moto della Terra. «Io non potetti far altro, – scrisse Castelli a Galileo, – vinto da tanta benignità, che rispondere che la mia volontà era prontissima a' cenni di S. S.^{ria} Ill.^{ma}, e che mi restava solo accomodarmi l'intelletto con le ragioni, il che io poteva sperare dal profondo sapere e saldo discorso di S. S. Ill.^{ma} e così con una ragione sola, tralasciandone molte [...] che essendo ogni creatura stata fatta in servitio dell'huomo, per necessaria conseguenza restava in chiaro che la terra non si puoteva muovere come le stelle [...] anzi disse di più [...] che era pronto a far conoscere e a V. S. e a S. A. S.^{ma} e a tutto il mondo, che queste sono tutte frascherie e che meritano essere dannate»⁴⁹.

La notizia irritò Galileo. Gli amici gli consigliarono di tenere la bocca chiusa. Cesi: non cercare di giustificarti nei confronti di Caccini, mettiti il cuore in pace su Copernico; Bellarmino pensa che la teoria sia eretica perché il moto della Terra contrasta con le Scritture. Berberini: sii più cauto, non divagare oltre la fisica e la matematica, lascia ai teologi il loro territorio, non concedere spazi al nemico. Qualunque cosa dirai verrà distorta, disse il cardinale; metti le montagne sulla Luna e presto la gente dirà che ci hai messo anche delle persone, e si chiederà come possano essere arrivati lí dall'Arca di Noè⁵⁰. Grienberger: dimostra prima il moto della Terra, poi cercherai di conciliarla con le Scritture⁵¹. Ciampoli: rilassati, i tuoi nemici sono rumorosi ma in numero esiguo. Galileo non poté rilassarsi: non vedeva

l'ora di sbaragliare gli ostinati, istruire gli ignoranti, massacrare i calunniatori. «[Ma] mi vien serrata la bocca et ordinato ch'io non entri in Scritture». Era irragionevole, intollerabile! «[Ciò] è quanto a dire, il libro del Copernico, ammesso da S.^{ta} Chiesa, contiene in sé eresie, e si permette a chiunque per tale lo vuol predicare il poterlo fare»⁵². Galileo sopportò questa frustrazione fino al novembre del 1615, quando, avendo forse avuto notizia degli interrogatori di Ximenes e di Attavanti da parte degli inquisitori fiorentini, ottenne da Cosimo il permesso di andare a Roma «per dar conto di sé di alcune imputazioni, o più tosto calunnie, che gli sono state apposte da' suoi emuli». Per tutta la vicenda Cosimo si comportò più come un amico accondiscendente e disposto a dare una mano, che come un principe preoccupato della propria posizione. Diede indicazioni al proprio ambasciatore a Roma perché ospitasse Galileo, un segretario, un attendente e una piccola mula. Il segretario del granduca, Curzio Picchena, scrisse al sovrintendente della Villa Medici, Annibale Primi, che Galileo avrebbe dovuto trovare tutto ciò di cui avesse avuto bisogno per la propria missione e tutte le comodità che avesse desiderato⁵³.

La piccola mula e il grande mulo arrivarono a Roma il 10 dicembre 1615: una vera scocciatura per l'ambasciatore Guicciardini. Sapeva che Galileo significava guai. Nel 1611 era stato con lui per alcuni giorni mentre celebrava le proprie scoperte con i gesuiti e – come ricordava bene Guicciardini – si rendeva ostili i consultori e i cardinali del Sant'Uffizio. Bellarmino gli aveva detto allora che se Galileo si fosse trattenuto di più l'Inquisizione avrebbe dovuto prendere posizione nei confronti delle sue opinioni; Galileo non aveva prestato attenzione ai buoni consigli di Guicciardini, che gli suggeriva di tenere un profilo basso e di moderare le proprie aspettative. Ora la posta era più alta: «Io non so se sia mutato di dottrina o d'humore: so bene *che* alcuni *frati di San Domenico*, che han gran parte *nel Santo Offizio*, et altri, gli hanno male animo addosso; et questo non è paese da venire a disputare della luna, né da volere, nel secolo che corre, sostenere né portarci dottrine nuove»⁵⁴. Galileo non aveva cambiato idea. A 52 anni era più testardo che mai, impaziente, insofferente ai consigli; «egli s'infuoca nelle sue openioni, ci ha estrema passione dentro, et poca forza et prudenza a saperla vincere». Roma non sarebbe stata conquistata da un Orlando così pazzo: «il Principe di qua [era ancora Paolo V] aborrisce belle lettere et questi ingegni, non può sentire queste novità né queste sottigliezze». Quasi tutti, da chi dimostrava comprensione a chi era al corrente della situazione, dalle persone senza scrupolo agli ignoranti, andavano dietro al papa⁵⁵.

Galileo aveva due obiettivi in testa: il primo, di discolarsi dalle accuse di empietà e di avventatezza; il secondo, di dimostrare che le

proprie opinioni non erano errate. Per discolparsi portò con sé l'autorevole testimonianza di Cosimo a garanzia della propria rettitudine: «lo conosco molto bene», scrisse Cosimo al cardinale nipote Scipione Borghese, è «huomo da bene et che stima l'honore et la coscienza». Nessuno poteva dubitare la sincerità di un uomo di corte così vicino a un principe molto devoto. Cosimo fece appello al cardinal Del Monte perché presentasse Galileo a «persone intelligenti et discrete», a cui lui avrebbe potuto dimostrare «la sua retta e pia intenzione»⁵⁶. Questo comportava molte visite a cardinali e altri importanti personaggi, e la maggiore espressione del sentimento religioso notata dall'ambasciatore veneziano. Galileo sopportò le fatiche grazie all'«amorevole trattamento» del Superintendente Primi e alla prospettiva di giungere a un «mantenimento et agumento della mia reputazione»⁵⁷. All'inizio del nuovo anno Galileo poté dire di essere riuscito a comprendere le trappole che i suoi persecutori gli avevano preparato. Un mese dopo poté annunciare che aveva compiuto il suo primo compito: le persone che contavano ora riconoscevano la sua «candidezza et integrità» e «la diabolica malignità et iniqua volontà de' miei persecutori»⁵⁸.

Rimaneva il compito più arduo, affrontato «come cristiano zelante e cattolico»: il compito di salvare la Chiesa dal grave errore che i prelati ingannati dai nemici di Galileo potrebbero indurla a compiere. Promise a sé stesso un triplice aumento della propria reputazione qualora fosse riuscito a realizzarlo⁵⁹. Il metodo che aveva scelto era quello del vecchio marinaio: parlare e parlare, in continuazione e in modo brillante; affrontò tutti coloro che si presentavano a lui, come un maestro di scacchi che gioca simultaneamente contro una dozzina di avversari, o come un gatto in mezzo ai piccioni. Giocava e umiliava le sue vittime raffinando le loro argomentazioni, fino a dare l'impressione di renderle invincibili, per poi annichilirle. Dio stesso lo assisteva in questi trucchi da salotto: «[mi consolo] nel veder quanto Dio benedetto gradisca l'integrità e purità della mia mente»; «spero in Dio benedetto, che sí come mi fa grazia di arrivare allo scoprimento delle loro fraudi, così mi darà facultà di potergli ostare, e ovviare a qualche deliberazione dalla quale ne potesse succeder qualche scandalo per S.^{ta} Chiesa»⁶⁰. Un testimone oculare di queste prestazioni, il vecchio amico di Galileo Querenghi, parlava probabilmente a nome di molti quando diceva di ammirare i modi di Galileo ma di rifiutare il suo messaggio: «dall'andar attorno in fuori che si fa con le girandole del cervello, possiamo star fermi a nostra posta senza volar con la terra, come tante formiche sopra un pallone che andasse per aria»⁶¹.

Spinto da amici e avversari a produrre una dimostrazione che rendesse il mondo copernicano più plausibile ai loro occhi, all'inizio del gennaio del 1616 Galileo mise per iscritto la teoria cinematica

delle maree abbozzata nei quaderni di Sarpi del 1595: quando, nell'estremo momento del bisogno, Galileo fu costretto a presentare una dimostrazione della teoria copernicana, riuscì a offrirne una che aveva superato l'esame minuzioso di fra Paolo⁶². Il *Discorso del flusso e reflusso del mare* prende la forma di una lettera ad Alessandro Orsini, che aveva più o meno l'età della teoria stessa ed era stato nominato cardinale esattamente 18 giorni prima. Apparentemente Galileo non poté reclutare nessuno dei cardinali più anziani che si era coltivato a cui destinare, perché la diffondessero, questa sua *demonstratio potissima*. Non collaudato ma entusiasta, Orsini si incaricò di spiegare al papa che le maree sono, rispetto al mare, quello che lo sciabordare dell'acqua è rispetto a una chiatta, se la Terra-chiatta naviga lungo una rotta copernicana⁶³.

Se mai gli inquisitori videro la teoria delle maree applicata allo sciabordio dell'acqua in un secchio di Galileo, non se ne fecero abbindolare. Non si conciliava né con la filosofia comunemente accettata né con la fisica che Galileo aveva inventato per trattare le macchie solari (nuvole che ruotano attorno al Sole) e la rotazione della Terra su sé stessa (l'atmosfera che ruota insieme alla Terra). La teoria non poteva dar conto dell'osservazione delle maree in luoghi particolari a causa della complessità delle cause secondarie. Di fatto, fu un completo fallimento, poiché sembrava funzionare ugualmente bene con o senza il moto annuo della Terra. Secondo i calcoli di Galileo, la rotazione da sola introduceva una disparità nel moto di qualunque coppia di punti diametralmente opposti sull'equatore terrestre. La rivoluzione annuale si limitava a scegliere un particolare diametro – quello lungo la linea che congiunge il Sole alla Terra – in base al quale calcolare l'«accelerazione». Si trattava poi di un'accelerazione molto particolare, dato che richiedeva al fondale marino di sopportare «un movimento molto diseguale, sì che ciascheduna di esse parti in diversi tempi del giorno si muove con diverse velocità»⁶⁴. Vista la situazione di emergenza, tuttavia, Galileo si ancorò alla propria teoria (o a quella di Sarpi) e, come era solito fare quando veniva sfidato, non la mollò più.

Galileo concluse il proprio *Discorso* sulle maree con un riferimento tagliente e amaro, addirittura, al suo scopo: che cosa accadrebbe se «l'ipotesi [di Copernico] presa, e corroborata per l'addietro solo da ragioni ed osservazioni filosofiche ed astronomiche, fosse, in virtù di più eminente cognizione, dichiarata fallace ed erronea»? Ovviamente, tutto il discorso sulle maree verrebbe dichiarato senza valore e vuoto. Si aprirebbero quindi tre possibili strade da percorrere: le eminenti autorità potrebbero indicare dove il *Discorso* si sbagliava, dal punto di vista filosofico come da quello astronomico; oppure potrebbero dire che le questioni trattate erano fra quelle che Dio voleva tenere segrete;

«o finalmente, con miglior consiglio, rimuoverci da queste ed altre vane curiosità, le quali ci consumano gran parte di quel tempo che assai più utilmente potremmo o dovremmo impiegare in studii più salutiferi»⁶⁵. La posta in gioco era alta. Il giovane Orsini partì per la propria missione; Paolo mandò a chiamare Bellarmino, e insieme decisero che quella di Copernico era una teoria erronea e forse anche eretica⁶⁶.

Gli undici teologi selezionati dal Sant'Uffizio per valutare la teoria copernicana consegnarono il loro unanime verdetto il 24 febbraio 1616, dopo cinque giorni di camera di consiglio. Giudicarono l'asserzione che «il Sole è il centro del mondo e del tutto privo di moto locale» essere «formalmente eretica, poiché contraddice chiaramente in molti luoghi il senso delle Sacre Scritture, in base al significato letterale delle parole e in base alla comune interpretazione e comprensione dei Santi Padri e dei dottori in teologia». La proposizione relativa al moto della Terra si qualificava per la censura meno netta di essere «almeno erronea nella fede». Inoltre, entrambe le proposizioni, allo stesso modo, non si conformano al sistema del mondo su cui i teologi avevano soggiogato la propria dottrina: sono «fals[e] ed assurd[e] in filosofia»⁶⁷. Non c'era spazio, in questo formidabile incontro fra discipline, per una salutare opposizione fra scienza e fede. I consultori non avevano ragione di prendere in considerazione l'argomentazione tesa a conciliare le due posizioni: a loro modo di vedere, le scoperte della filosofia si accordavano perfettamente ai risultati dell'esegesi tradizionale⁶⁸.

I cardinali del Sant'Uffizio si trovarono d'accordo con i propri consultori nel decretare il copernicanesimo contrario alle Scritture, ma non fecero alcun cenno alla sua eventuale eresia. Il papa ordinò quindi a Bellarmino di ammonire Galileo ad abbandonare le proprie opinioni; e se non avesse acconsentito a questo amichevole ammonimento, Bellarmino avrebbe dovuto emettere un «precetto» formale o ingiunzione contro di lui «ad astenersi completamente dall'insegnare o dal difendere questa dottrina e opinione, o dal discuterla». Se non avesse accondisceso all'ingiunzione, sarebbe andato in prigione. Il giorno seguente, 26 febbraio 1616, Galileo comparì davanti a Bellarmino e a Seghizzi. La minuta che descrive il colloquio avvenuto fra loro, non firmata, non si accorda con l'ordine del papa, e questo ha generato una certa confusione tra gli storici. Bellarmino, come era suo dovere, ammonì Galileo che la «sopradetta opinione» contraddiceva le Scritture e lo invitò ad abbandonarla. Poi, prima che Galileo potesse esprimere la propria libera volontà di acconsentire all'invito, Seghizzi passò – *successive et incontinenti* – al secondo passo e, davanti a Bellarmino e ad altri testimoni, «ordinò e ingiunse al detto Galileo [...] di abbandonare completamente [...] l'opinione che il Sole sia nel

centro del mondo e non si muova, e che la Terra si muova, e quindi di non sostenere, insegnare o difendere tale opinione in alcun modo, a voce o per iscritto». Galileo accettò l'ingiunzione e convenne di obbedirle⁶⁹. Non aveva alcuna alternativa attraente.

Fu più facile condannare l'opera di Copernico che dare la notizia ai fedeli. L'*Indice dei libri proibiti* veniva pubblicato irregolarmente, e lunghi intervalli separavano le sue edizioni; l'ultima disponibile alla consultazione nel 1616 era quella di Clemente VIII, del 1596. Il diritto di pubblicare condanne provvisorie apparteneva al maestro del Sacro Palazzo (in quanto capo dei censori a Roma) e al segretario della Congregazione dell'Indice. Il primo ad agire, nel 1616, fu il Maestro del Sacro Palazzo, il cui ordine, stampato ma mai reso pubblico, riguarda solo tre punti: la *Lettera* di Foscarini, bandita completamente per il suo tentativo di mostrare che le idee copernicane «concordano con la verità e non sono contrarie alle Scritture»; il *De revolutionibus* di Copernico e un commentario al *Libro di Giobbe* che interpretava il versetto «Scuote la Terra dal suo posto | e le sue colonne tremano» in senso copernicano, erano invece sospesi *donec corrigantur*⁷⁰. L'ordine non fa cenno a eresie né a opere copernicane in generale, ma la Congregazione dell'Indice persuase il papa a sopprimere la versione del maestro del Sacro Palazzo in favore di una proibizione più dura. Con un nuovo decreto la Congregazione proibì i tre scritti elencati dal maestro del Sacro Palazzo, così come fece lui; mise al bando tutti i libri che insegnavano la teoria copernicana; e fece riferimento a tale offensiva dottrina come «la falsa dottrina dei Pitagorici, del tutto contraria alle Sacre Scritture»⁷¹. La Congregazione dell'Indice annunciò la propria decisione – si tratta dell'unico documento ufficiale relativo alla decisione del 1615-16 che venne allora pubblicato – il 5 marzo del 1616⁷².

L'assistente del cardinale Bonifazio Caetani, Francesco Ingoli, che si era confrontato pubblicamente con Galileo nel 1615-16 e si era guadagnato l'incarico di consultore del Sant'Uffizio per la sua prova, ricevette l'incarico di emendare Copernico. Egli propose di lasciare intatto il nucleo dell'opera, nonostante il fatto che si basasse sul moto della Terra, perché utile per la compilazione dei calendari, e di purificarlo, a uso dei lettori cristiani, cancellando i passaggi in cui Copernico parlava della propria ipotesi come una «teoria», o affermava in ogni caso la verità del proprio sistema. La Congregazione dell'Indice ricevette le proposte di Ingoli nel 1618 e dopo che i matematici del Collegio Romano ebbero espresso la loro approvazione, le pubblicò nel 1620. Non vennero però rese disponibili fino alla pubblicazione della seconda edizione dell'Indice di papa Clemente, nel 1624⁷³. Sembra che solo i possessori italiani del testo di Copernico, e non tutti, soppressero i passi come era stato indicato.

L'intera faccenda dimostra un'invidiabile fede nell'efficacia delle distinzioni verbali tanto care alle scuole e alle dispute confessionali: chiunque poteva leggere la dottrina condannata e corretta, e chiunque – tranne Galileo – poteva discuterla, almeno in linea di principio, ammesso solo che la chiamasse un'ipotesi⁷⁴.

Il *De revolutionibus* di Copernico può essere stato il primo libro dedicato quasi interamente a quella che chiameremmo scienza a essere condannato, anche temporaneamente, dalla Congregazione dell'Indice. Precedentemente, le scienze naturali erano state toccate dalla censura soltanto perché parte di libri proibiti in quanto magici, relativi alla divinazione (negromanzia, geomanzia, astrologia fatalistica), eretici (mortalità dell'anima), o in libri giudicati osceni (ginecologia), o scritti di autori proibiti (i protestanti), ma solo come danno collaterale⁷⁵. Dato che la condanna di Copernico non costituiva soltanto una novità assoluta, ma condannava un libro che era stato permesso per 70 anni, Galileo riteneva di aver ragione di credere che le proprie motivazioni avrebbero prevalso: valutò male l'effimera combinazione di elementi personali e dottrinali nella Roma di Paolo V; e trascurò anche di far tesoro della propria esperienza. Dei dodici autori di libri cattolici che facevano riferimento alla conoscenza naturale che vennero interrogati o imprigionati dall'Inquisizione prima del 1616, Galileo conosceva o mancò di poco di conoscere almeno la metà: Borro, Bruno, Campanella, Cremonini, Della Porta, Giulio Libri⁷⁶.

L'ambasciatore Guicciardini informò Cosimo del fallimento della missione di Galileo: «ciascuno [aveva dubitato] che la sua venuta qua gli fusse pregiudiziale et dannosa»⁷⁷. E tutti si resero conto del fallimento dopo la pubblicazione del decreto della Congregazione dell'Indice – tutti tranne Galileo, che la dipinse come una giustificazione dei suoi sforzi di servire la Chiesa: Caccini e i suoi seguaci si erano dati da fare perché la teoria copernicana fosse dichiarata eretica; la Santa Chiesa aveva semplicemente deciso – colpa meno grave – che non si accordava con le Scritture; dunque Galileo aveva vinto. Solo Foscarini era stato bandito, e il libro di Copernico avrebbe perso alcune frasi qua e là, dove rivendicava la propria aderenza con le Scritture. «Io [...] non ci ho interesse alcuno né punto mi ci sarei occupato se, come ho detto, i miei nemici non mi ci avessero intromesso». Durante tutta la vicenda, il suo comportamento era stato esemplare: «il mio negoziato in questa materia è stato tale che un santo non l'haverebbe trattato né con maggior reverenza né con maggior zelo verso S.^{ta} Chiesa». I santi impiegano il loro tempo a lottare con il diavolo, e su questa base anche Galileo avrebbe potuto rivendicare la propria santità: «i miei nemici [...] non hanno perdonato a machine, a calunnie et ad ogni

diabolica suggestione»⁷⁸.

Cinque giorni piú tardi Galileo scrisse nuovamente a casa. Aveva avuto una lunga udienza con il papa. «[T]imido con gli uguali, ingrato con i benefattori, superbo con li inferiori, et adorator del denaro», Paolo V aveva orchestrato l'indagine su ciò in cui Galileo credeva, aveva ordinato che solo lui, fra gli altri matematici e filosofi, ricevesse istruzioni direttamente da Bellarmino, e aveva perseguitato i suoi amici Cremonini e Sarpi⁷⁹. Galileo si rivolse al proprio persecutore per avere protezione: Paolo gli rispose che né lui né il Sant'Uffizio avrebbero mai dato ascolto ai suoi calunniatori e che lui avrebbe potuto sentirsi sicuro, per tutta la vita⁸⁰. Le calunnie inascoltate continuarono e le voci in base alle quali Galileo fosse stato sottoposto a un procedimento disciplinare e che avesse ritrattato iniziarono a diffondersi. Castelli e Sagredo gli scrissero allarmati; in risposta, Galileo si mosse con prudenza: chiese a Bellarmino di certificare la sua rispettabilità. Con generosità, Bellarmino scrisse che Galileo non aveva abiurato né era stato condannato, ma che gli era stato detto che la teoria copernicana è «contraria alle Sacre Scrit[tu]re, et però non si possa difendere né tenere». Forse questo certificato, diventato famoso, era un favore tanto nei confronti di Cosimo (Bellarmino era toscano) quanto in quelli di Galileo⁸¹.

La decisione del 1616, per quanto non illuminata, non fu neppure eccessiva. La sfortuna, per la Chiesa, fu che il papa, Bellarmino e senza dubbio anche altri membri del Sant'Uffizio ritenevano di dover fare qualcosa. Ai loro occhi post-tridentini, il tentativo di Galileo di fondare una scuola indipendente di cosmologia e di esegesi biblica appariva come la nascita di una nuova testa dell'idra protestante; e (per rimanere nel regno animale), una volta che la lega del piccione aveva beccato il pericolo, la polizia del pensiero doveva esaminarlo con attenzione. Una coincidenza decise la tempistica della resa dei conti: la simultanea attività, a Roma, di Caccini, che si scaricava la coscienza di fronte all'Inquisizione, e di Foscari, che cercava di impedire che venisse ascoltato⁸². I consultori cui il Sant'Uffizio sottopose il problema della sostenibilità della teoria copernicana avevano poco margine per le loro considerazioni. Potremmo riconoscere come inevitabile la loro qualificazione di un Sole stazionario e di una Terra in movimento come tesi assurde in filosofia. Era esattamente quello che pensava Galileo – ma mentre i consultori attribuivano l'assurdità alla teoria copernicana, Galileo la riferiva alla filosofia aristotelica. Se soltanto gli esperti consultori e i loro referenti all'Inquisizione avessero compreso la direzione dell'argomentazione, avrebbero potuto arrivare allo scoppio della teologia dalla filosofia, tanto calorosamente desiderata dai Borro e dai Cremonini quanto dai Galileisti.

L'uso promiscuo dell'accusa di eresia da parte della gerarchia romana, su cui Sarpi amava soffermarsi, confuse lo statuto del copernicanesimo così come venne giudicato nel 1616: i consultori del Sant'Uffizio andarono troppo oltre nel giudicare come «formalmente eretica» la proposizione secondo cui il Sole non si muove, a meno che con tale qualificazione essi intendessero semplicemente che essa era «contraria al significato letterale delle Scritture». Essi non avevano alcuna autorità per dichiarare eretica alcuna proposizione – né la avevano i cardinali del Sant'Uffizio, che avrebbero dovuto eliminare il riferimento all'eresia nella loro versione del rapporto dei consultori prima di adottarlo. Ma non furono più accondiscendenti di quanto non fossero stati accorti. Tre di loro – Bellarmino, Sfrondati e Ferdinando Taverna – avevano preso parte ai procedimenti che avevano portato alla condanna di Bruno: alle loro intenzioni, o alla loro supervisione, si aggiunse la presenza del papa, che aveva preso parte alle riunioni decisive. Dato che i papi possono avere il potere di proclamare eretica una posizione, il coinvolgimento e l'approvazione, da parte di Paolo, nelle vicende del 1616 diedero credito all'idea che la Chiesa cattolica romana avesse dichiarato eretica la cosmologia copernicana⁸³.

Questo non sembra essere stato il modo in cui sia il maestro del Sacro Palazzo sia la Congregazione dell'Indice intesero la situazione. Nessuno di loro fece cenno alcuno a eresie nel descrivere le colpe della posizione copernicana. Uno dei membri della Commissione, Maffeo Barberini, potrebbe essersi opposto all'idea stessa di applicare una qualsiasi sanzione: «Non fu mai nostra intenzione, – disse vari anni dopo, usando il plurale che si addice a un papa, – e se fosse toccato a noi, non si sarebbe fatto quel Decreto». Barberini guardava al sistema copernicano da un punto di vista che non lo rendeva neppure suscettibile di essere eretico⁸⁴. Doveva questa intuizione, o la sua conferma, a «il mio Bellarmino», il suo consulente teologico Agostino Oreggi. Come Bellarmino, Oreggi credeva che quando la Bibbia parlava del mondo naturale la sua parola fosse legge; quando non ne parlava, come nel caso della natura della luce che brillava prima della creazione del Sole, siamo liberi di speculare, ma non oltre questo. Dio non ha chiesto il parere dell'uomo per la creazione: «Dov'eri tu [Giobbe] quando io ponevo le fondamenta della Terra? Dillo, se hai tanta intelligenza! Chi ha fissato le sue dimensioni, se lo sai, o chi ha teso su di essa la misura? Dove sono fissate le sue basi o chi ha posto la sua pietra angolare [...]?»⁸⁵. Oreggi-Barberini capirono che non possiamo decifrare il piano di Dio più di quanto non abbia potuto fare Giobbe. Nella Sua onnipotenza, Dio avrebbe potuto fare e rifare il mondo in mille modi diversi, che noi non riusciamo neppure immaginare. Non potremo mai sapere con sicurezza come lo fece o come lo fa tuttora.

Barberini, che era un giurista e non un teologo, adottò questa forma eccessiva di volontarismo (chiamata così per sottolineare la *voluntas* di Dio) come una sorta di vincolo legale all'attività filosofica. L'idea non era nuova, dato che risale almeno ai tempi di Adamo, che la ricevette dall'arcangelo Raffaele: chiudi il libro della natura, consigliò Raffaele ad Adamo, dopo aver calcolato i mesi, gli anni e le stagioni, perché Dio non premierà ulteriori ricerche.

Il massimo Architetto con molta saggezza decise di tenerlo nascosto all'uomo e all'angelo, e di non divulgare i suoi segreti a chi vorrebbe indagarli, e dovrebbe piuttosto ammirarli. Perché se sono inclini a trarre congetture, Egli ha lasciato la fabbrica del cielo a quello loro dispute, forse per poter ridere, in seguito, di quelle loro opinioni così improbabili e strane⁸⁶.

Le congetture di cui Dio sorride non sono eresie. Il volontarismo di Barberini non consentiva che la teoria copernicana fosse vera o falsa; tanto Galileo quanto i consultori del Sant'Uffizio sbagliarono a considerarla qualcosa di più di una semplice ipotesi.

Barberini sapeva che Galileo aveva intrattenuto idee pericolose sulla questione. Nel *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua* avrebbe scoperto che Galileo aveva ricercato la «vera, sola, propria ed assoluta causa» dei fenomeni naturali⁸⁷. Se avesse letto anche *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* del suo amico avrebbe imparato che neppure l'Onnipotente avrebbe potuto far apparire le macchie tali e quali con una modalità differente da quella indicata da Galileo, essendo tutte le altre «impossibili e contraddizioni manifeste»⁸⁸. Con cristiana carità Barberini si incaricò di informare Galileo del carattere ipotetico di tutte le affermazioni relative alla conoscenza naturale. La loro conversazione, svoltasi nel 1615 o nel 1616, e riportata oltre dieci anni più tardi da Oreggi, si volse più meno così:

Barberini: Anche se la teoria copernicana dà perfettamente conto di tutti i fenomeni rilevanti, negheresti forse che Dio possa aver costruito l'universo in base a principi del tutto differenti da quelli adottati da Copernico? Non voglio dire se potrebbe essere possibile un altro universo, ma se, rimanendo identiche tutte le apparenze, il nostro universo potrebbe essere prodotto in molti modi diversi. Riformulato in termini aristotelici, gli «accidenti» dei corpi – i loro colori, le loro forme, i loro moti – possono rimanere le medesime se le loro essenze cambiano⁸⁹?

Galileo: Non è affare mio indagare tutti i modi in cui Dio può aver fatto qualcosa, ma soltanto il modo in cui Lui, nella Sua saggezza, ha deciso di farlo.

Barberini: Come fai a sapere che, nella Sua saggezza, ora e nuovamente in futuro, non transubstanzia la Terra da corpo immobile a pianeta, e il mondo da ticonico a copernicano, o viceversa, senza che noi lo sappiamo? O che non distrugga tutto lasciando però, al contempo, le sue apparenze? O che non espanda e contragga l'universo e tutto ciò che contiene nella medesima proporzione, senza cambiare alcunché, almeno così come viene percepito dai nostri sensi⁹⁰?

«Dopo aver ascoltato tutto questo [così Oreggi concluse il racconto di questo aneddoto] quell'uomo coltissimo tacque. Per la qual cosa si guadagnò lodi per la sua intelligenza e il suo comportamento»⁹¹. Silenzio non significa però acquiescenza: come insegna Bacone, «Il migliore carattere o temperamento è avere fama e stima di franchezza; abito di segretezza, ma uso opportuno della dissimulazione e, in mancanza di altro rimedio, facoltà di finzione»⁹². Galileo non poteva ammettere che il Graal che stava cercando si trovava al di là delle capacità dell'uomo.

Dagli eventi che seguirono sembra che Barberini non fosse a conoscenza dello speciale ammonimento che Bellarmino aveva dato a Galileo. La ragione probabile di tale inusuale ammonizione, che non sarebbe stata necessaria se tutti avessero compreso che credere in un Sole stazionario era un'eresia, era che Galileo aveva provato a mettere in piedi una filosofia-teologia critica da sostituire al tomismo interdisciplinare acritico che riteneva di aver distrutto. Se questa lettura è corretta, Galileo fu bravo a uscire indenne dalla difficile situazione in cui si era cacciato. Come disse lui stesso, non fu fatto il suo nome. Se avesse pubblicato la *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, questa sarebbe stata condannata insieme all'apologia copernicana di Foscarini. I fedeli nemici di Galileo a Firenze, in particolare l'arcivescovo Marzi Medici, pensavano che se la fosse cavata troppo facilmente, e incaricarono nuovi sputafuoco di predicare contro di lui⁹³. L'ammonimento a non insegnare la teoria copernicana, se preso letteralmente, sarebbe stato certamente un boccone amaro da digerire. Galileo cercò di non ingoiarlo mentre Bellarmino e Paolo si preparavano a passare a miglior vita. Vi passarono entrambi nel 1621.

2. Intermezzo poetico.

Guicciardini fu felice di vedere il proprio molesto ospite lasciare Firenze. Galileo non gli avrebbe dato ascolto, come non avrebbe dato ascolto al cardinal Del Monte o ad altri amici; rimase agguerrito: «egli ha un humore fisso di scaponire i frati». Guicciardini dovette convivere per altri due mesi con quella testa calda, prima di riuscire a persuadere Cosimo a richiamare Galileo a casa. Dal suo atteggiamento bellicoso non poteva venire nulla di buono, predisse correttamente Guicciardini: si ostina a «combattere con chi egli non può se non perdere»⁹⁴. Ma c'era un secondo motivo per cui l'ambasciatore voleva disfarsi del padre della scienza moderna. Quando si incontravano, Galileo e il sovrintendente Primi sostenevano uno «[s]trano e scandaloso lavoro», «una pazza vita» per la quale l'ambasciatore doveva pagare⁹⁵. A quelle serate annaffiate dall'alcol partecipavano senza dubbio anche quei letterati tra i quali Galileo aveva trovato

molti dei propri patroni e sostenitori.

2.1. Linci letterarie.

Nel 1620 il mondo dei letterati fu percorso da un brivido, alla lettura dei *Poemata* di Maffeo Barberini, pubblicati a Parigi dall'ecclettico scrittore francese Nicolas-Claude Fabri de Peiresc. Le poesie stampate da Peiresc comprendevano versi su Maria Maddalena, san Luigi IX e Galileo. Quelli dedicati all'ultimo nome di questo bizzarro terzetto compaiono come esemplificazioni in una poesia dedicata alla varietà della vita umana e alle sue illusioni⁹⁶. Le persone se ne vanno in diverse direzioni, cantava il cardinale, guardando qua e là,

Alcuni il cuore di Scorpione, altri la faccia del Cane,
altri ancora guardano con ammirazione i seguaci di Giove,
o la corte di suo padre Saturno, scoperti,
sapiente Galileo, grazie alla tua lente.

Eppure le cose non sono quasi mai ciò che sembrano:

Non sempre la luce che brilla al di fuori
risplende anche all'interno: nel Sole vediamo
macchie nere (chi lo crederebbe?) scoperte
dalla tua arte, o Galileo⁹⁷.

Collocare le macchie all'interno del Sole significava andare un passo oltre Galileo.

Barberini inviò a Galileo una copia dei propri *Poemata* con una dedica affettuosa, affettuosamente ricambiata. I due fiorentini potevano ancora riconoscere e apprezzare i rispettivi meriti: le loro illimitate ambizioni non li avevano ancora portati a competere l'uno con l'altro. Come la critica letteraria di Galileo, le poesie di Barberini erano frutto delle ore di tempo libero del cardinale⁹⁸. E come le poesie di Galileo, neanche quelle di Barberini risultano piacevoli al gusto di oggi: «i *Poemata* barberiniani sono [...] desolatamente vuoti di afflato poetico. Sono filze di luoghi comuni di una banalità insopportabile banalità»⁹⁹. Buoni o cattivi che fossero – e molti contemporanei esigenti vi scovarono delle perle – vennero inesorabilmente lodati una volta che Barberini divenne papa. Come il valore dei primi e oscuri lavori dei vincitori del premio Nobel per la letteratura subisce retrospettivamente un'impennata improvvisa, così le poesie di Barberini vennero immediatamente ristampate dopo la sua salita al soglio di Pietro, e conobbero una dozzina o forse più edizioni riviste e ampliate durante la vita del pontefice; alcune furono anche messe in musica. I riconoscimenti che ne seguirono – «un nuovo Davide [...] un altro Apollo» – contribuirono a gonfiare ulteriormente una vanità che

già superava quella di Galileo¹⁰⁰.

Fra gli esigenti ammiratori di Barberini c'erano anche molte linci. Sebbene non appartenesse al gruppo di Cesi, il futuro papa era sufficientemente vicino a loro per essere considerato, con una piccola licenza poetica, come un sostenitore e un compagno di viaggio. Intorno al 1618 egli sviluppò un importante legame con due giovani linci letterarie: Ciampoli, *protégé* di Strozzi, e Virginio Cesarini, cugino di Cesi, entrambi i quali stavano per dare avvio a spettacolari carriere all'interno delle gerarchie vaticane e si erano occupati di Galileo (tavv. 9 e 17)¹⁰¹. Dopo un anno passato a Padova su consiglio di Galileo, Ciampoli si era liberato della *libertas patavina* per passare un po' di tempo con Barberini; poi, nel 1611, legato a Bologna, con il bibliofilo cardinal Federico Borromeo, ancora arcivescovo di Milano. Borromeo e Barberini rappresentavano due approcci differenti ma complementari al rinnovamento della Chiesa: il primo, veterotestamentario e disciplinare; il secondo, edificante e poetico¹⁰². Questa, in ogni caso, era la concezione immaginata da Ciampoli, che presagiva un glorioso futuro per la Chiesa sotto il bastone di Mosè, brandito dal Grande Federico, e la lira di Davide, strimpellata dal Grande Maffeo. Questo era il futuro che Ciampoli prospettò a Borromeo (la cui probabilità di diventare papa era evidentemente stimata da Ciampoli più alta di quella di Barberini) in un *Poemetto sacro* inviato nel 1616: «Per vivere re, la via quest'è sol una | ed in tal verità l'anima giura: | il regno è servitù, beltà non dura | sola virtù può dominar fortuna»¹⁰³.

Mentre Ciampoli cercò di seguire sia il Mosè di Milano sia il Davide di Bologna, Galileo lo raccomandò alla Lince di Roma. Ciampoli passò presto nell'orbita di Cesi, trovando in suo cugino Cesarini qualcuno a cui dedicarsi con tutto sé stesso. Cesarini, di cinque anni più giovane di Ciampoli, aveva tutto ciò che il mondo poteva offrire, tranne una buona salute. Figlio di un duca, strettamente imparentato con gli Orsini e i Farnese, ricco, brillante, sensibile, aveva affinato le proprie doti naturali studiando dai gesuiti: al Collegio Romano aveva colpito non soltanto Barberini, ma anche Bellarmino, per la propria prodigiosa erudizione. Il grande protagonista di tanti episodi discussi vide nel giovane «un altro Pico» – all'età di 23 anni il primo Pico (Pico della Mirandola) si era proposto di difendere 900 tesi su tutti gli argomenti, contro chiunque si presentasse – e tentò di reclutarlo nel pio compito di distruggere gli insegnamenti di quella piaga padovana, Cremonini. Quando conobbe Ciampoli, Cesarini era profondamente legato alla filosofia aristotelica così come era stata mediata dai gesuiti e a una poetica moralizzante nel tono del *Poemetto* di Ciampoli¹⁰⁴.

Sebbene Cesarini fosse stato stuzzicato dal *Sidereus Nuncius* quando i suoi docenti al collegio dei gesuiti di Parma ne erano entusiasti, non

si interessò all'astronomia finché Galileo non venne a Roma. I dibattiti brillanti in favore di Copernico e contro tutti gli avversari che Galileo vi aveva condotto ebbero lo stesso effetto, su Cesarini, di quello che le lezioni di matematica impartite da Galileo a Cosimo avevano avuto su Ciampoli, e con il medesimo risultato. Il giovane erudito subì una sorta di battesimo (che ne lavò la mente, disse, come le acque minerali avevano purgato il suo corpo) e aprì le pagine di Euclide. In breve tempo, nonostante una persistente aderenza alla filosofia dei gesuiti, divenne una lince materiale – o almeno così i Lincei romani, compreso Galileo, decisero a una riunione della primavera del 1616. Nel 1618, Cesarini e Ciampoli, che condividevano l'orientamento omoerotico dei fondatori dei Lincei, vennero ammessi insieme. Cesarini ottenne presto il vertice dell'Accademia, come vicario dei Lincei romani durante la prolungata permanenza di Cesi presso la propria famiglia, ad Acquasparta, tra il 1618 e il 1621¹⁰⁵.

In un primo momento, Ciampoli e Cesarini parteciparono alla campagna di Galileo contro la filosofia comunemente accettata nella misura in cui essi stessi si vedevano coinvolti in una battaglia simile contro ogni autorità in poesia. Nonostante Galileo amasse il loro spirito combattivo, non avrebbe potuto condividere i loro bersagli polemici, che comprendevano la poesia classica italiana che lui tanto amava. Essi desideravano comporre odi pindariche, allo stesso tempo devote e liriche, moralizzanti e inventive. E in questo individuarono in Barberini il loro cicerone: «congiunse il gran Maffeo | le davidiche corde all'arpa argiva»¹⁰⁶. Nel marzo del 1619 Cesarini inviò a Barberini una ricetta per un estratto di cedro che, se mischiato con un po' di limoncello, risultava molto utile ai poeti: «è potentissimo diuretico», gli scrisse. Forse fu responsabile per l'effusione con cui Cesarini accolse uno degli stimolanti prodotti poetici di Barberini – degno, scrisse, dei felici tempi che precedettero Cesare. «[S]e bene sto in letto ammalato, non amo, né mi sogno altro ruscello per oggetto de la mia sete che l'indefficente fonte del suo ingegno»¹⁰⁷. A sua volta, la poetica eroico-moralistica di Ciampoli e di Cesarini ispirò Barberini¹⁰⁸. La loro produzione si è meritata soltanto un posto modesto nella storia della letteratura. Un'autorità riconosciuta licenzia l'opera di Ciampoli come chiacchiera del tutto convenzionale di soggetto sacro, morale e funebre, o relativa alla vanità della condizione umana, «che non riescono a dar credito di poesia». La produzione moralistica di Cesarini riceve voti un po' più alti a causa delle sue occasionali espressioni di accorata malinconia, ispirata dalla sua precarie condizioni di salute. I versi morali di quello che essi consideravano come la propria guida, Barberini, sono giudicati più elaborati tecnicamente che sentiti, «dignitosi ma non lirici»¹⁰⁹.

Sebbene la scrittura di versi edificanti nello stile dell'antica Grecia

per i propri amici e sostenitori rimase la sua ambizione, Ciampoli aveva bisogno di maggiore sicurezza di quella che poesia e le continue elargizioni di Strozzi potevano consentire. La sua intensa attività tesa alla creazione di una rete di contatti lo portò ad entrare a far parte dell'entourage di Alessandro Ludovisi, che succedette a Paolo V nel 1621. Il nuovo papa, Gregorio XV, fu il primo a salire alla cattedra di Pietro dopo essere stato educato dai gesuiti. Fra i risultati ottenuti durante la sua breve permanenza in carica, ci furono la canonizzazione di Ignazio di Loyola e di Francesco Saverio, entrambi della Compagnia di Gesù, la costituzione della Congregazione per la Propaganda della Fede e la nomina di Giovanni Ciampoli, dalla prosa fluente, quale suo segretario per la corrispondenza in latino. Ciampoli introdusse Cesarini nell'entourage della famiglia papale¹¹⁰.

Nel frattempo le linci romane avevano commissionato un'opera letteraria che rese Cesarini celebre. Insieme a Cesi spinse Galileo a rispondere a un contrattacco sferrato contro di lui da un gesuita che Galileo aveva provocato in circostanze di cui avremo presto modo di parlare. Le tre linci decisero che la risposta, intitolata *Il Saggiatore*, avrebbe avuto la forma di una lettera a Cesarini: Galileo lo coinvolse nella stesura dell'opera come se i due stessero esprimendo un comune giudizio sul gesuita che, per rendere la cosa ancor più divertente, era un membro eminente del collegio che aveva lodato Cesarini come il nuovo Pico. Senza l'aiuto editoriale e il continuo stimolo da parte delle linci romane, Galileo potrebbe non aver mai scritto *Il Saggiatore*, in cui inserì, frammiste a molte critiche scorrette, alcune belle espressioni del proprio metodo di filosofare¹¹¹.

La realizzazione del *Saggiatore*, e le successive interazioni tra Ciampoli, Barberini e Galileo, illustrano con particolare chiarezza l'importanza e anzi la necessità che la nuova scienza naturale aveva di collegarsi alla letteratura nell'Italia della prima età moderna. Come è dimostrato dalla carriera di Ciampoli, la capacità di scrivere poesie forniva l'accesso alle accademie e consentiva di entrare in contatto con sostenitori potenti; poteva portare all'occupazione di posizioni influenti e al controllo delle reti clientelari dentro e fuori l'onnipresente istituzione ecclesiastica. Come sappiamo, in un primo momento Galileo prese contatto con patroni come Strozzi attraverso le accademie letterarie fiorentine¹¹²; successivamente, come abbiamo visto, i poeti furono tra i primi a celebrare le sue scoperte. Questa modalità di promozione non cessò con il decreto del 1616: un poeta poteva cantare cose che un filosofo non poteva dire.

Bastino due esempi. Il primo è tratto dall'*Adone* dello sfrontato e verboso napoletano Giambattista Marino, a proprio agio nelle corti come in prigione, che infarcì i propri componimenti poetici con immagini sensuali, metafore roboanti e le storie, le mitologie, i tropi, i

cliché e i paradossi di tutti i poeti umanisti da Petrarca a Tasso. La sensualità e i temi trattati, che indussero il circolo di Barberini a lanciare l'anatema contro Marino, potrebbero averlo favorito presso Galileo, se non fosse stato per il gusto di Marino per i giochi di parole (32 ossimori consecutivi, in un caso), i preliminari amorosi (la caccia senza fine di Adone da parte di Venere) e i neologismi, che Galileo aveva sferzato nei propri commenti sull'opera di Tasso¹¹³.

L'*Adone* di Marino coglie l'occasione per visitare le regioni oscure della Luna mentre ascende, sul modello di Dante, verso i cieli. Prende in considerazione varie spiegazioni delle chiazze sulla superficie, compreso il lucido cristallo con al suo interno delle montagne, proposta da Delle Colombe, finché il suo compagno di viaggio, più informato di lui, non gli dice che se la sua vista fosse più acuta, potrebbe vedere mari e fiumi, città, colline e pianure. Ma verrà il momento in cui, «scorciar potrà lunghissimi intervalli | per un picciol cannone e duo cristalli»¹¹⁴. L'ingegnere di questo miracolo è un nuovo Colombo, migliore del primo:

Aprendo il sen del'océan profondo,
ma non senza periglio e senza guerra,
il ligure argonauta al basso mondo
scoprirà novo cielo e nova terra.
Tu [Galileo] del ciel, non del mar Tifi secondo,
quanto gira spiando e quanto serra
senza alcun rischio, ad ogni gente ascose
scoprirai nove luci e nove cose¹¹⁵.

Le nuove verità possono trovare un ambiente privo di rischi solo nel mondo dell'immaginazione poetica.

Il tempo al futuro («Tu, Galileo, scoprirai») è dovuto allo stratagemma, spesso utilizzato da Ariosto e Tasso, grazie al quale un veggente del passato riesce a prevedere il futuro che si è compiuto: grazie a esso il poeta veneziano Giulio Strozzi, che aveva visto Galileo in azione a Roma nel 1611, poté passare dalla scoperta delle stelle medicee alla rivelazione del sistema copernicano. Il veggente di Strozzi è il mago Merlino che inventa il telescopio e scopre le lune di Giove, le macchie di Apollo e i compagni di Saturno. Grazie a queste indicazioni, Merlino calcola che i pianeti girano intorno al Sole; ed essendo saggio, oltre che intelligente, non rivela le proprie scoperte alle persone troppo ignoranti per apprezzarle – ovvero a tutti. Alla fine, profetizza, verrà un tempo propizio per la riscoperta e la rivelazione: «Tempo verrà [...] | Che dell'Etruria il più pregiato ingegno | I vetri miei rinovellando illustri»¹¹⁶. Allora fioriranno le arti e le scienze, insieme a una razza di Merlini ispirati da Galileo.

2.2. Leone letterario.

La poesia è una medicina in sé stessa, ed è anche dolce rivestimento per verità spiacevoli: «Continui perciò V. S. Ecc.^{ma} la lettura del Berni et di Ruzante, – consigliò Sagredo a Galileo, – et lasci per hora da una parte Aristotile et Archimede». A Galileo non mancarono mai poesie da leggere: poeti buoni e cattivi gli mandavano i propri lavori per avere un suo giudizio; e non era infrequente che lui stesso fosse il soggetto: «Tu, Galileo, sopra il terrestre limo | Il sentier chiuso a noi primiero apristi»¹¹⁷. Buonarroti e vari altri poeti promettenti più giovani di lui si incontravano in una sorta di seminario informale di poesia nella casa di Galileo a Firenze¹¹⁸. Di tanto in tanto Galileo partecipava alle riunioni dell'Accademia Fiorentina, di cui venne eletto console nel gennaio del 1620¹¹⁹. La retorica, anziché la geometria, sarebbe stata l'arma per la sua lotta missionaria.

I libri che Galileo pubblicò a proprio nome prima del 1616 erano resoconti di nuovi fenomeni (*Sidereus Nuncius*, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*) o sviluppi di una teoria precedente (*Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*). Sebbene le opere in italiano a volte si abbassavano al sarcasmo e all'insulto, il loro scopo non era quello di offendere, ma di presentare delle scoperte e di convincere i lettori della loro attendibilità, e del diritto di Galileo di rivendicarne la priorità. I tre libri che Galileo scrisse tra il 1616 e il 1632 offrono pochi contributi scientifici nuovi, ma contengono molte innovazioni nell'arte della persuasione. Il primo di questi libri, *Discorso delle comete*, venne pubblicato nel 1619. È significativo che a svelarlo sia stato un uomo di lettere, Mario Guiducci, in una lezione tenuta all'Accademia Fiorentina. Ha due protagonisti, dietro le quinte: Galileo e Orazio Grassi, il matematico gesuita che viene attaccato nell'opera. Il secondo libro è invece *Il Saggiatore* (1623): anch'esso ha due protagonisti dietro le quinte, «Lotario Sarsi», lo pseudonimo sotto cui Grassi replicò a «Guiducci», e Cesarini, cui Galileo si rivolge frequentemente per prendersi gioco di «Sarsi». Il terzo libro, il capolavoro retorico di Galileo – o, per usare le parole di Campanella, la «comedia filosofica» –, il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632) porta in scena i tre interlocutori del *Saggiatore*, con «Salviati» nei panni di Guiducci, «Sagredo» in quelli di Cesarini, e «Simplicio» in quelli di Sarsi¹²⁰. Galileo rimane dietro le quinte, per manipolare gli attori nei loro disaccordi e nelle loro digressioni (commedie dentro la commedia, come le descrisse Salviati), e per ricevere le loro lodi.

Abbiamo una commedia dell'arte, una serie di duelli fra uomini mascherati: Sarsi (Grassi) attacca Guiducci (Galileo); Galileo, da (as)saggiatore, difende Guiducci, cioè sé stesso, contro Sarsi; Salviati a volte indossa la maschera di Copernico (lo dice lui stesso) mascherandosi al contempo da Galileo; Sagredo, fingendo di essere un

commentatore neutrale, è un'altra personificazione di Galileo. Solo Simplicio è quello che appare essere: un nobile stupido, infarcito dell'erudizione delle scuole, incapace di pensare con la propria testa, immobile quanto la Terra aristotelica – in breve: la caricatura di tutti i filosofi che avevano avuto la sfrontatezza di respingere le rivelazioni di Galileo. I partecipanti a una mascherata possono parlare e muoversi in modi più bizzarri di quanto non facciano nella vita normale. Galileo approfittò il più possibile di questa licenza, affermando, per bocca di Guiducci o di Salviati, molte cose dubbie e stravaganti, e non poche candide bugie. Le sue molte esagerazioni dei singoli casi o dell'accuratezza delle sue misure si capiscono così molto bene: nella commedia filosofica di Galileo corpi di vario tipo cadono alla medesima velocità, «in quel medesimo punto a capello» in centinaia o anche migliaia di tentativi; i pendoli di ampiezze differenti oscillano all'unisono, «coll'istesso periodo a capello», dopo centinaia o anche migliaia di oscillazioni; una sfera inchiostata descrive una parabola perfetta quando viene fatta rotolare su un piano inclinato; e così via¹²¹.

E che cosa dovremmo dire della stranezza della caduta pisana, il punto in cui sono stati creati i pianeti, che si dice adattarsi perfettamente ai calcoli? O della *bizzarra*, su cui torneremo, per cui un corpo in caduta libera non accelera ma si limita a cambiare direzione di moto? Salviati si assume il compito di dimostrare questa *bizzarra* e Sagredo la accetta come una meraviglia. Anche i lettori moderni se ne stupiscono. Che cos'era Galileo? Il maestro dell'esperimento, il geometra superficiale, l'assassino di Aristotele, il disonesto (come l'avrebbe descritto Arthur Koestler), o semplicemente un ciarlatano, come scelse di descriverlo Paul Feyerabend? Nessuno di questi. Galileo, come direttore artistico, è il creatore di ingegnose fantasie, di capricci matematici, di un poema epico, di un insieme di storie. Sagredo chiede a Salviati di descrivere la curva di un corpo in caduta libera nello spazio; Galileo, mascherato, risponde con l'intelligente e assurda *bizzarra*; anche la natura è parte della mascherata¹²². Il talento di Galileo per la commedia raggiunge il proprio apice nelle battute taglienti, nelle burle, nei giochi di parole, nei paradossi, nell'ironia, nella satira e nelle caricature grossolane del *Saggiatore*¹²³. Come se volesse indicare il suo livello epistemologico, Galileo inserì in quest'opera più citazioni da Ariosto di quanto non fece in qualunque altra sua opera¹²⁴.

Le linci poetiche divennero sempre più importanti per Galileo al progressivo allontanarsi da lui, dopo il 1616, di quelle più scientifiche. Johann Schreck, astronomo e botanico, rivolto a Johann Faber, capo della botanica lincea: «Mi stupisco che Galileo stia spingendo così tanto per il moto della Terra, come se non fosse sufficiente dire che si

tratta di un'ipotesi utile all'astronomia, qualunque sia il suo valore di verità. Con mio grande fastidio l'editto mi impedirà di utilizzarla per calcolare le eclissi per i cinesi»¹²⁵. Una lince lui stesso in passato, Schreck dovette dimettersi quando si unì ai gesuiti e alla loro missione in Cina. Anche Valerio si dimise: come dipendente del Vaticano compromesso dalla sua intercessione presso il cardinale patrono per conto e su richiesta di Galileo, Valerio pensò fosse meglio cancellare ogni traccia del proprio legame con un gruppo che si identificava con il suo vecchio amico. Come Keplero, anche Valerio attribuì a Galileo la responsabilità di aver provocato la condanna del 1616¹²⁶.

Ci fu così più spazio per i poeti.

3. *Cattivi presagi.*

L'editto del 1616 colpì i gesuiti tanto quanto colpì Galileo. L'entusiasmo dei loro matematici nei confronti dell'astronomia telescopica si scontrò con la tendenza del loro preposito generale, Claudio Acquaviva, di vedere lo scontro sulle novità celesti come un secondo fronte nella lotta contro gli eretici. È proprio vero: i generali combattono sempre l'ultima battaglia. Nel 1611 Acquaviva aveva preteso che le proprie truppe, particolarmente quelle nella zona di combattimento dell'aula, si attenessero alla filosofia di Aristotele così come era stata corretta da san Tommaso. Deluso dalla scarsa osservanza di questo suo ordine da parte del corpo dei gesuiti, che stava crescendo velocemente e velocemente andava diversificandosi (durante il suo regno passò da 5000 a 13 000 unità), lo rinnovò nel dicembre del 1613 in termini ancora più forti: «si ordina che chiunque insegni concezioni contrarie a San Tommaso o introduca nuove cose in filosofia per propria iniziativa, o prese da autori oscuri, le ritiri immediatamente». Come risulta dal caso di Grienberger, quest'ordine rese molto difficile ai gesuiti del Collegio Romano sostenere le idee di Galileo sui corpi galleggianti, per non dire la sua religione copernicana¹²⁷. Il decreto della Congregazione dell'Indice limitò ulteriormente le avventure degli astronomi della Compagnia di Gesù, scoraggiando qualunque riferimento positivo alla teoria copernicana e chi la difendeva. I professori a conoscenza della situazione, che sentivano una responsabilità nei confronti della loro materia di insegnamento, si ritrovarono a vivere un dissidio doloroso. Tra il 1616 e il 1620, quando pubblicarono la prima edizione della *Sphaera* dopo l'ultima curata da Clavio, i matematici della Compagnia cercarono il modo di rimanere fedeli sia al loro preposito generale, sia a ciò che dovevano insegnare¹²⁸.

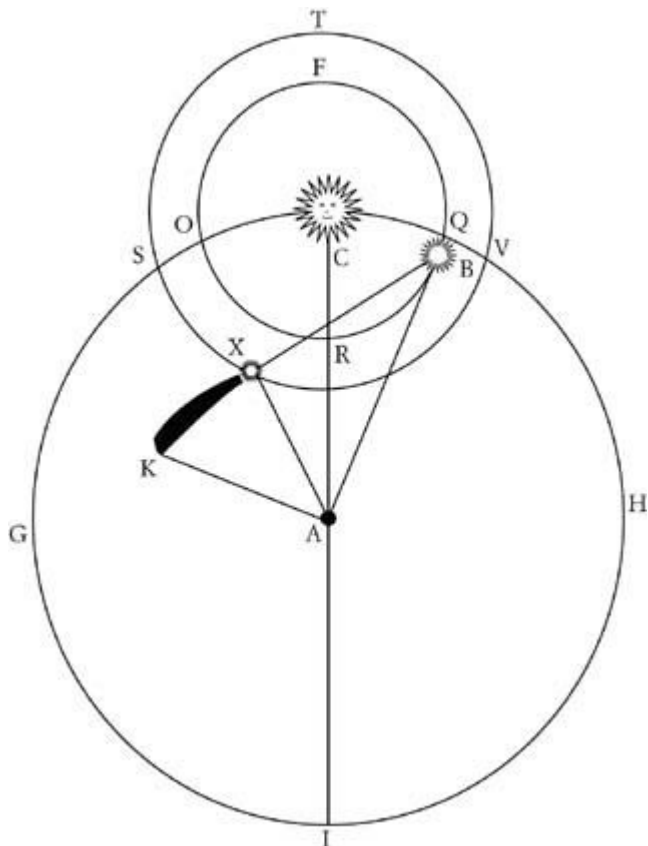
Giuseppe Biancani, l'autore della nuova *Sphaera mundi* (1620), legò il proprio libro a quanto Clavio aveva intimato come atto d'addio:

«considerato quanto Galileo ha coscienziosamente e accuratamente esposto nel *Nuncius sidereus* [...] gli astronomi dovrebbero capire come devono essere costituiti gli orbi celesti, così da dare conto di questi fenomeni». La soluzione di Biancani, elaborata in parte nel corso del suo scambio epistolare con Grienberger, fu quella di adottare il sistema di Tycho e di giustificare la sua adozione, insieme ad altre affermazioni sulla costituzione del mondo, facendo appello a «i migliori astronomi» o «l'opinione comunemente accettata dagli astronomi». Più vicine alla fisica erano le affermazioni, più erano caute: le stelle sono trasportate da un firmamento solido, come punti metallici nell'acciaio? Probabilmente. I pianeti si muovono nei cieli come i pesci nel mare o come gli uccelli nell'aria? «*Incompertum mihi est*, non lo so»¹²⁹. Con queste premesse, Biancani produsse un ottimo libro di testo, pieno di informazioni indifferenti alla scelta di sistema del mondo (calendari, eclissi) e di descrizioni dei nuovi fenomeni – la Luna con le montagne, il Sole con le macchie, Venere con le fasi, Giove con i suoi satelliti, Saturno con le sue propaggini. Il Sole siede al centro degli altri pianeti (tranne che della Luna), come se fosse il loro Signore, «stando all'opinione comunemente accettata dagli astronomi». Copernico, Tycho e Keplero: tutti loro ci insegnano che i pianeti girano intorno al Sole come la Luna gira intorno alla Terra¹³⁰. La frase era strettamente vera e ovviamente falsa: un equivoco perfetto, gesuitico perfino, dato che la Terra è un pianeta per Copernico e qualcos'altro di unico nel suo genere per Tycho.

Biancani concluse la propria rassegna celeste con le comete. Ancora una volta seguì Tycho nel collocarle nell'orbita solare, sopra la Luna; tale disposizione si accordava con le osservazioni compiute da astronomi gesuiti, in molte parti della Germania e dell'Italia, di una cometa molto brillante vista per la prima volta alla fine di novembre del 1618. L'analisi compiuta al Collegio Romano mostrò che viaggiava lungo un grande cerchio nel cielo, attorno al Sole, sebbene non fosse centrata in esso, a una distanza che avrebbe dovuto essere determinata. C'era però una difficoltà: se passavano attorno al Sole, come descritto da Tycho (fig. 6.1), le comete avrebbero dovuto presentare delle fasi, come Venere. Perché non ne presentano? Esse non trovavano poi posto nella cosmologia tradizionale, così come questa non spiegava le loro improvvise apparizioni, il loro lento svanire, le loro forme bizzarre, e il loro moto libero al di là della Luna. Si poteva fare in modo che la cosmologia vi si adattasse? «Vedi, caro lettore, ci sono molte domande importanti cui si deve ancora dare una risposta»¹³¹.

Figura 6.1.

La tipica orbita di una cometa secondo Tycho Brahe; da Galilei, *Discorso delle comete* (1619), p. 438.



3.1. Triste cometa.

La grande cometa del 1618 aveva dato a Grienberger e ai suoi colleghi l'occasione per coinvolgere l'intero Collegio Romano nei problemi posti dalla nuova astronomia. Durante le vacanze di Natale del 1618-19 organizzarono quattro lezioni sulla cometa, una tenuta da un teologo, una da un matematico, una da un filosofo e una da un oratore. Il filosofo cercò di ricondurre i fenomeni ai principî aristotelici, mostrando una certa flessibilità nei loro riguardi – cosa che, a essere sinceri, fece anche Aristotele, poiché il meglio che poté dire a proposito della propria spiegazione delle comete era che non era impossibile¹³². Il matematico, Orazio Grassi, ricavò il percorso della cometa dalle misurazioni della sua parallasse, e non si fece scrupolo di collocarla al di là della Luna. Allievo di Maelcote e di Grienberger, Grassi era molto diverso, nella vita reale, dal grasso maiale, dall'idiota sconsiderato e dal pazzo scatenato completo che Galileo, nel *Saggiatore*, aveva fatto credere che fosse¹³³.

Nel 1618, quando aveva 35 anni, il pazzo scatenato era già succeduto a Maelcote ed era stato incaricato da Acquaviva di fondare una scuola di architettura. La schermaglia tra Grassi e Galileo si svolse

in uno di quegli strani momenti della vita religiosa destinati a produrre matematici e chiese per la gloria del Signore. Non si tratta di sterile retorica: abbiamo da Grassi una metafora allargata che collega la Vergine Maria e la Stella Maris, da una parte, alla salvezza e ai matematici (visti come navigatori) dall'altra. La matematica di Galileo arrivò soltanto fino ai cieli; quella di Grassi fino al cielo più importante. Nel 1622, quando Galileo stava dando gli ultimi ritocchi al *Saggiatore*, Grassi mise in scena un'ascesa lirica al paradiso¹³⁴. L'occasione fu la canonizzazione dei santi Ignazio di Loyola e Francesco Saverio: in base al libretto di Grassi, un gran numero di gesuiti, in rappresentanza delle varie province dell'Ordine, dall'Italia alla Cina, portarono doni ai celebranti mentre un coro di angeli cantava e danzava su alcune nuvole. Lo spettacolo, ambientato nell'antica Roma, richiedeva la costruzione sul palco di una grande pira, cui veniva poi appiccato il fuoco, conformemente al rito che trasformava gli imperatori morti in divinità. Grassi progettò personalmente tutti i macchinari. Lo spettacolo piacque a principi e prelati, che parlarono bene del pazzo. Uno degli spettatori, il cardinale nipote Ludovico Ludovisi, che si era dato da fare, insieme allo zio papa, per arrivare alla canonizzazione di Loyola e di Saverio, fu così colpito da garantire che Grassi avesse il posto di principale architetto della chiesa che commissionò al Collegio Romano. Non è un caso che la facciata della chiesa di Sant'Ignazio, forse la più grande chiesa costruita a Roma nel corso del XVII secolo, assomigli all'abbozzo da lui preparato per la scena dell'apoteosi lirica dei santi gesuiti. Entrambe queste opere, curiosamente associate fra loro, possono ancora essere ammirate oggi: Sant'Ignazio a Roma e l'opera in un CD pubblicato nel 2003¹³⁵.

La lezione sulla cometa, pubblicata da Grassi all'inizio del 1619, era ben temperata, competente, utile e, forse, un po' audace, poiché asseriva – contro Aristotele – in modo diretto e non ipotetico che le comete sono oggetti celesti. Nella giocosa, artefatta retorica tanto apprezzata dai membri della Compagnia, Grassi osservò che la cometa del 1618 costituiva la prima novità proveniente dal cielo dal tempo di quelle annunciate dal messaggero celeste – senza, tuttavia, fare il nome del messaggero¹³⁶. Al suo posto si accennava a Tycho, suggerendo che la cometa occupasse un'orbita compresa tra la Luna e il Sole. Per sostenere queste conclusioni egli osservò che se si fosse trattato dell'esalazione sublunare in fiamme di cui aveva parlato Aristotele, avrebbe dovuto consumare un'incredibile quantità di carburante per conservare le dimensioni indicate dalla parallasse, che andava svanendo. Inoltre, come le stelle fisse, essa non mostrava alcun ingrandimento alla lente del telescopio, o un ingrandimento molto ridotto: un effetto dovuto, disse Grassi, alla distanza. Ritenne

quest'argomentazione sufficientemente importante e controversa da aggiungere che chi non l'avesse accettata aveva prestato scarsa attenzione nei confronti dei principî dell'ottica. Ancora una volta, nessun riferimento a Galileo – che, comunque, centrando su sé stesso le orbite di tutti, avrebbe letto l'osservazione come un'insinuazione del fatto che non sapesse in che modo funzionasse il proprio telescopio¹³⁷. Per il resto, la lezione non dogmatica di Grassi non conteneva nulla che potesse suscitare l'ira di Galileo¹³⁸.

Galileo non era di buon umore quando ne ricevette una copia. Era stato malato per tutto l'inverno, così come lo era stato anche l'inverno precedente: in estate aveva compiuto un pellegrinaggio a quella che era stata la casa della Vergine a Loreto, lasciando anche un ex voto, ma questo non lo restituì alla salute¹³⁹. Anche il progetto, a lui tanto caro, di fare delle stelle medicee una guida per i navigatori aveva avuto una battuta d'arresto. Mentre stava perfezionando il calcolo delle loro eclissi, si rese conto che avrebbe potuto avere a disposizione anche una soluzione al problema di determinare la longitudine a bordo delle navi. La soluzione richiedeva la conoscenza di che ora fosse in una determinata posizione, e il sistema gioviano poteva fare da orologio: osservando le posizioni delle lune al tempo locale t_1 e calcolando, grazie alla tavola, il tempo t_2 in cui si sarebbe ripresentata la stessa configurazione, così come veniva calcolato a Firenze, il navigatore avrebbe ricavato immediatamente la propria longitudine L , espressa in gradi rispetto al meridiano che passa da Firenze: $L = 15(t_2 - t_1)$, con i tempi calcolati in ore. Così in teoria; in pratica le tavole avrebbero dovuto essere precise fino, per esempio, a 2 minuti (equivalenti a un errore di mezzo grado in mare) e, cosa più difficile, l'osservatore avrebbe dovuto essere in grado di misurare, con le medesima precisione, attraverso un telescopio galileiano dal ponte di una nave ondeggiante.

Quando si trovava a Roma nel 1616, Galileo aveva discusso l'invenzione con gli ufficiali spagnoli, offrendosi di andare in Spagna per mostrarla al re Filippo III. I termini della cosa erano piuttosto rigidi: 3000 scudi per il viaggio e gli strumenti necessari, 4000 scudi di diritti all'anno per lui e 2000 all'anno per i suoi eredi dopo la morte, oltre alla nomina di cavaliere dell'Ordine di Santiago. In cambio, Galileo avrebbe aggiornato le tavole ogni anno e fornito un metodo per stabilizzare l'osservazione da parte dei navigatori. Si trattava di un celatone, un casco con un piccolo telescopio fisso sul davanti: in questo modo uno degli occhi era libero di individuare Giove e l'altro, rafforzato, poteva osservarne le lune. Castelli provò l'attrezzatura a bordo, dando prova di grande affetto per il proprio maestro, dato che soffriva di mal di mare. Nel 1617 l'interesse degli spagnoli scemò e Galileo conservò il primato di non essersi mai

avventurato al di là dei confini dell'Italia settentrionale¹⁴⁰. Peccato: un periodo in Spagna gli avrebbe evitato guai seri.

All'arrivo della lezione di Grassi, Galileo si stava dedicando saltuariamente a mettere ordine nei propri appunti sul moto insieme a Guiducci, che stava cercando un argomento per le lezioni che avrebbe dovuto tenere come console dell'Accademia Fiorentina. Molte persone gli richiedevano un parere sulla cometa, e alcune di queste, come l'arciduca Leopoldo V d'Asburgo, non potevano essere ignorate. Eureka! L'arciduca avrebbe avuto la sua risposta, Guiducci il suo argomento e Galileo un travaso di bile nera se avesse scritto una lezione sulle comete da far tenere e pubblicare da Guiducci¹⁴¹. Come Viviani arrivò quasi a dire, questo sconsiderato *Discorso delle comete* «diede [...] occasione a tutte le controversie che nacquerò in tal proposito, e di più a tutte le male sodisfazioni che il Sig.^r Galileo da quell'ora sino alli ultimi giorni con eterna persecuzione ricevè in ogni sua azione e discorso». Aveva ragione, ma applicava il giudizio in modo sbagliato: Viviani attribuì l'attacco alla risposta di Grassi e non, come invece si trattava, alla provocazione di Galileo¹⁴².

«Guiducci» aprì la campagna rimediando all'omissione, da parte di Grassi, del nome di quel «nobile e sublime ingegno che [...] ha non meno il presente secolo che questa sua patria illustrato». Questo anonimo ornamento dovette subire persecuzioni e ruberie da parte di ignoranti tronfi, che si sono gonfiati con idee che non comprendevano, «finge[ndo]si Apelli, quando co' mal coloriti e peggio lineati disegni loro hanno dato a divedere che e' non pareggiano nella pittura né anche i maestri di mezzano valore». Come il suo confratello gesuita Scheiner, Grassi era un falso Apelle: la sua prestazione «sospetta», le sue argomentazioni deboli, la sua ottica «di niun valore». I matematici del Collegio Romano che si erano detti d'accordo con la sua lezione non potevano essere migliori di lui: «contentinsi gli altri che noi possiamo sospettare della fermezza de' fondamenti de' lor principî, e di essi con ragione far quel giudizio ch'essi di noi avevan fatto senza ragione»¹⁴³. Quale ragione? La stravaganza dell'accusa suggerisce che il principale motivo che aveva Galileo per attaccare Grassi era quello di ripagare i matematici della Compagnia di Gesù per averlo abbandonato nel 1615.

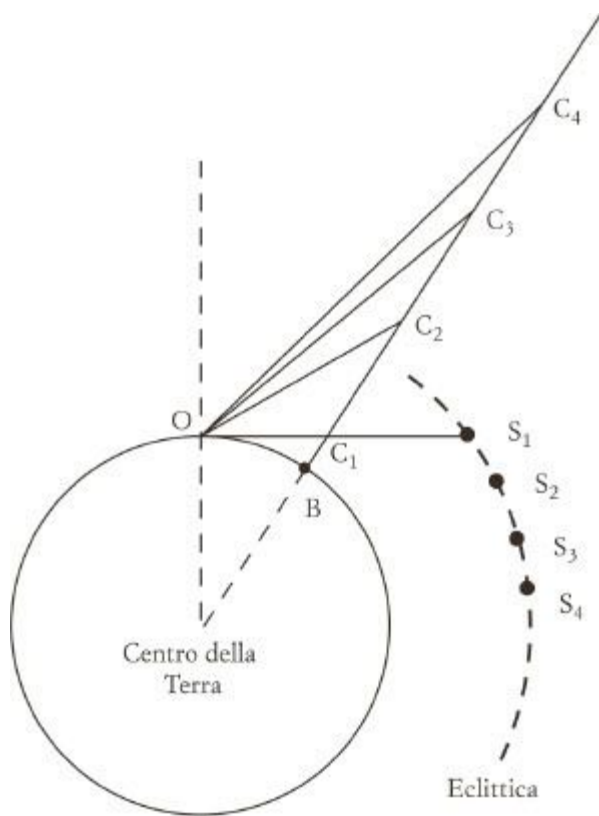
Galileo-Guiducci procede al giudizio. Come al solito, Aristotele subisce le conseguenze dei propri errori su comete, fuoco, esalazioni, meteore, orbi e orbite, sebbene di tutto questo non si faccia alcun cenno nella lezione di Grassi. Tycho, il grande Tycho, che fu il primo ad aver persuasivamente applicato le misure della parallasse alle comete, è uno stupido, un disattento, inescusabile anche se «di mediocre senso»: il suo è un discorso «diametralmente opposto al vero»; Grassi è un imbrogliatore, oltre che uno stupido: ha ricavato la

posizione di un pianeta dalla sua parallasse e la sua orbita per proiezione, confermando poi i risultati con argomentazioni di tipo fisico; dobbiamo però respingere tutto questo, da cima a fondo, perché egli non ha dimostrato, una volta per tutte, «che tutte le altre possibilità [sono] vane e fallaci»¹⁴⁴. Ciò significava erigere contro Grassi il medesimo, impossibile principio di dimostrazione che Barberini aveva invitato Galileo a fornire, e che Bellarmino aveva utilizzato contro il copernicanesimo.

Galileo-Guiducci propose un modello che sicuramente non avrebbe superato il test Barberini-Bellarmino: descriveva la cometa come un'esalazione della Terra che si sviluppa lungo una linea retta verso il punto allo zenit della sorgente, muovendosi a velocità costante; una volta raggiunta un'altezza sufficiente, brilla nel cielo notturno riflettendo i raggi solari. Questa nuova applicazione della vecchia (e sbagliata) teoria di Galileo relativa alla *nova* del 1604 aveva il duplice vantaggio di sollevare dei dubbi sulle teorie normalmente accettate e di inglobare le comete in una fisica senza forze, che Galileo trovava rassicurante. Il moto irregolare della cometa diventava così soltanto apparente, e l'allontanamento che si osservava dal Sole una questione puramente geometrica (fig. 6.2). Dato che in base a questa teoria una parte della traiettoria deve essere collocata al di sotto della Luna, per quale motivo le comete non mostrano mai una parallasse? Be', se le comete si spostano con l'osservatore, come gli arcobaleni e gli aloni attorno alla Luna, non sarebbero suscettibili di parallasse più di quanto non lo sia lo stesso Grassi. Lui non sa niente di ottica! Pensa che i corpi si ingrandiscono meno al crescere della loro distanza dall'osservatore. Ma come può essere possibile, chiede Galileo-Guiducci, con riferimento – è interessante notare – alle osservazioni terrestri a distanze effettivamente «infinite» (con il telescopio predisposto in modo da osservare la Luna)? Aggiungono anche, capziosamente, che un telescopio allungato per una visione più da vicino, e che quindi offre un ingrandimento maggiore, non è il medesimo strumento di quello accorciato, utilizzato per le osservazioni astronomiche; e, erroneamente, che senza ingrandimento le stelle invisibili a occhio nudo non possono diventare visibili attraverso il telescopio¹⁴⁵. Una risposta migliore, offerta da Grassi, è che la lente obbiettivo raccoglie più luce di quanto non faccia la nuda pupilla, e può quindi rendere percepibile una stella che risulterebbe altrimenti invisibile. Lo strumento di Galileo non poteva ingrandire le stelle.

Figura 6.2.

Traiettoria di una cometa secondo Galileo-Guiducci. B è l'origine dell'esalazione, O l'osservatore, C la cometa, S il Sole. Le cifre a pedice indicano le posizioni alla stessa ora di giorni siderali successivi.



Il fatto di tenere, per procura, una lezione a un'accademia letteraria diede a Galileo una piattaforma da cui insinuare idee copernicane e distruggere i propri avversari senza dire nulla in prima persona e senza mettere in pericolo il proprio portavoce. Egli fa dire a Guiducci che le comete costituiscono un legame materiale fra la regione terrestre e quella celeste; che tutti i moti planetari autentici devono svolgersi nella medesima direzione (autentici per Tycho e per Copernico, ma non per Tolomeo); che Venere ruota intorno al Sole; e che i moti di rotazione e di rivoluzione (moti che non alterano i rapporti fra le varie componenti di un corpo) equivalgono alla quiete. Con brillante simulazione, poi, Guiducci riconosce che la propria teoria delle comete, per altri versi del tutto plausibile e quasi certamente corretta, non riuscirebbe a dar conto di quanto osservato se non vi si aggiungesse un'ulteriore causa, che egli finse di non conoscere¹⁴⁶. Grassi avrebbe intesa questa ammissione come un velato cenno al moto della Terra.

L'intensità della confutazione opposta da Galileo-Guiducci all'affermazione di Grassi che il telescopio non ingrandisce le stelle suggerisce che fosse in gioco qualcosa di più dell'ottica e dell'amor proprio. Ecco una possibile spiegazione. Una delle argomentazioni

principali contro il sistema copernicano, che Tycho aveva considerato come conclusiva, derivava dalle sue conseguenze per le dimensioni delle stelle: gli strumenti di Tycho erano in grado di rilevare distanze angolari di circa un minuto d'arco, ma non riuscirono a evidenziare alcuna parallasse annuale nelle stelle fisse. In base alla teoria di Copernico, la massima parallasse χ di una stella a distanza s dal Sole è pari a d/s , dove d è il diametro dell'orbita terrestre. La dimensione apparente α di una stella a questa distanza è c/d , dove c è il diametro della stella. Prima dell'introduzione del telescopio, gli astronomi supponevano che α , per una stella di seconda o terza magnitudine, fosse circa pari a 1 minuto d'arco. Supponiamo che una di queste stelle abbia proprio la parallasse, irrilevabile, di 1' circa: allora $\chi = \alpha$ e $c = d$. Se Copernico avesse ragione, una stella di questo tipo, fatta rotolare lungo il piano dell'eclittica, riempirebbe esattamente l'intera orbita terrestre. Era troppo mostruoso per essere vero: tanto Scheiner che Ingoli ritenevano fermamente che questa obiezione fosse fatale¹⁴⁷.

Nel *Sidereus Nuncius* Galileo aveva richiamato l'attenzione sul fatto che le stelle sembrano rimpicciolirsi quando vengono osservate con il telescopio, a causa della perdita di quell'irraggiamento o brillantezza di cui vengono dotate dall'occhio nudo. In ogni caso, secondo Galileo, il telescopio le ingrandisce anche, strappandole forse all'invisibilità ma restituendo loro una maggiore brillantezza grazie all'allargamento del loro disco (per il pianeta Venere Galileo aveva dedotto un vero ingrandimento, dopo la rimozione della scintillazione, di circa 2,5 grazie a un telescopio a 20 ingrandimenti). Di conseguenza, nonostante egli sapesse che il disco stellare aveva un'ampiezza angolare ben inferiore al minuto, accettò che fosse percepibile e immaginò che fosse pari a 5" per una stella di prima magnitudine e a 5"/6 per una di sesta. In quest'ultimo caso $\alpha = \chi/72$ e c è pari al raggio terrestre (r. t.), partendo dall'ipotesi, comunemente accettata, che $d = 2400$ r. t., cosa che non sembrava incredibile. In questo modo Galileo pensava di poter rispondere alla sfida di Tycho a Copernico, e conservare l'idea di dischi stellari finiti¹⁴⁸. Perché non eludere del tutto il problema, concordando con Grassi che le stelle non hanno una dimensione percepibile quando vengono osservate con il telescopio? Non era nello stile di Galileo accettare correzioni da parte di altri.

Nella sua influente *Astronomiae pars optica* (1604), Keplero aveva proposto che le comete non si muovono lungo traiettorie circolari ticoniche, ma in linea retta: l'apparente curvatura delle loro traiettorie è un effetto della rotazione terrestre¹⁴⁹. Galileo-Guiducci aveva fatto propria questa idea con alcune modifiche – sebbene, ovviamente, non potesse ammetterlo; a un astronomo esperto come Grassi, tuttavia, il legame tra la causa aggiuntiva, non specificata, che porterebbe la teoria delle comete di Galileo-Guiducci in linea con l'osservazione e

con il modello proposto da Keplero era ovvio¹⁵⁰. Nel 1619 Keplero riaffermò e raffinò il modello, da cui, come disse, poteva ricavare tante argomentazioni a favore del moto annuo quante comete erano in cielo¹⁵¹. Questo smascherò pericolosamente Galileo-Guiducci.

«I Gesuiti se ne tengono molto offesi»: così Ciampoli informò Galileo della reazione che forse voleva provocare. Siamo nel luglio del 1619. In dicembre i buoni padri si sentivano borbottare la parola «annihilare» quando si faceva il nome di Galileo¹⁵². Il paziente Grienberger fu scioccato dal duro trattamento riservato ad Apelle, Grassi, e ai matematici – anzi: alla matematica – del Collegio Romano. Non avevano attaccato Galileo (né, se è per questo, lo aveva attaccato Biancani nella sua *Sphaera*, che veniva stampata proprio quando Guiducci tenne la propria lezione all'Accademia Fiorentina), ma lo avevano anzi trattato bene e con franchezza. «Non riesco a immaginare che cosa gli sia passato per la mente da potersi sentire attaccato, e da preferire sospettare piuttosto che scusare nel caso fosse stato detto qualcosa che fosse risultato non del tutto consono alle sue opinioni»¹⁵³. Anche Grassi era esterrefatto: «Non so che ragioni abbia per svilire il buon nome del Collegio Romano» e per scrivere «con tanta esasperazione e tanta rabbia»¹⁵⁴. Ma comprese perfettamente che Galileo gli si era opposto perché era un seguace di Tycho: agli occhi di Galileo non poteva trovare spazio lo strano compromesso ticonico, a prescindere dalla questione sulle orbite cometarie. Coloro che si rifugiavano nel suo sistema avrebbero rifiutato la rappresentazione della guerra dei mondi fornita da Galileo, come una lotta tra la scienza moderna progressista, da un lato, e l'antica ignoranza, ormai superata, dall'altro. L'adozione, da parte dei gesuiti, del sistema ticonico – un sistema falso inventato da un falso cristiano – era un colpo strategico inferto a Galileo. La sua reazione alla lezione di Grassi sulle comete tradì la sua presa di coscienza del fatto che la nuova rispettabilità di cui godeva il sistema ticonico aveva reso la sua missione – se mai avesse avuto modo di riprenderla – molto più difficile¹⁵⁵.

In base a queste considerazioni, la veemenza di Galileo contro l'innocua lezione di Grassi tradiva l'irritazione per quello che considerava un insulto, e la paura che i gesuiti riuscissero a collocare Tycho sul piedistallo dal quale lui, Galileo, aveva appena scalzato Tolomeo¹⁵⁶. Due ulteriori considerazioni aiuteranno a spiegare il comportamento donchisciottesco che portò Galileo in rotta di collisione con i mulini a vento. Una è di carattere psicologico. Rispose in modo così duro (come scrisse nella propria copia della risposta di Grassi a Guiducci) per la stessa ragione per cui era così ansioso di rinnovare lo scontro: «nell'interesse della verità»¹⁵⁷. Non poteva difendere la verità, cioè il sistema copernicano, apertamente: don

Chisciottesco senza cavallo, doveva dipendere da un Sancho Panza come Guiducci. Era ammalato, imbavagliato, frustrato, malinconico, irrazionale. Mai capace di sfumare l'asprezza del proprio carattere, Galileo mise gli astronomi esperti della Compagnia di Gesù insieme agli Horky e ai Delle Colombe. Come aveva osservato Aristotele, e Cesi aveva riecheggiato in una recente dichiarazione circa gli scopi che l'Accademia da lui fondata si prefiggeva, «sì propria dell'huomo [...] è l'acquisto della sapienza»: cercavano la conoscenza eppure obbedivano agli ordini di superiori ignoranti, quasi fossero pesi morti cui fosse impedito con la forza di tendere verso il centro della Terra. Il vero indagatore della natura, libero – come Cesi sperava di aver fatto con le linci – da vincoli artificiali, così che fossero in grado di realizzare appieno la propria natura, «senz'essere necessitati a giurar ne' detti del precettore»¹⁵⁸.

La seconda considerazione è che il comportamento di Galileo non fu irrazionale, ma attentamente calcolato. Rispose a Grassi non perché filosofo, costruttore di mondi o profeta frustrato, ma in quanto «competente uomo di corte». Per ridurre al proprio livello la Compagnia di Gesù e i suoi molti matematici, sparsi qua e là sulla Terra, Galileo elaborò una teoria che eliminava uno dei vantaggi che avevano su di lui: se le comete fossero esenti da parallasse, Grassi non trarrebbe alcun vantaggio dagli osservatori della Compagnia che si trovavano in punti molto lontani fra loro. Lanciare sfide aggressive per spingere un individuo al confronto personale scombussolò completamente Grassi, che sarebbe caduto nella trappola e avrebbe cercato di rispondere in termini cordiali, poiché anch'egli faceva parte di una rete di rapporti clientelari¹⁵⁹. La preoccupazione da parte di Galileo di perdere prestigio di fronte ai propri sostenitori, potrebbe aver aumentato quella, già molto forte, per la sua reputazione. L'idea ingegnosa che egli abbia potuto proporre la propria teoria delle comete con l'obiettivo preciso di distruggere il valore delle osservazioni parallattiche dei gesuiti, e non perché la ritenesse probabile o perché concordasse con la teoria copernicana così come era stata interpretata da Keplero, può essere più machiavellica che galileiana.

Ci fu un'altra fase dello scambio tra Grassi e Guiducci prima che Galileo affondasse il colpo finale, retoricamente parlando, del 1623. Grassi propose di pesare Galileo-Guiducci con una *Libra astronomica ac philosophica* («Bilancia astronomica e filosofica»), e per proteggere sé stesso e i gesuiti dall'inevitabile replica finse che ne fosse autore il proprio studente «Lotario Sarsi Sigensano». Guiducci-Galileo capirono subito che dietro a questo ovvio (ma imperfetto) anagramma si celava «Oratio Grassi Salonensi»: Grassi non era infatti di Salona, ma di Savona; e Salona è molto simile, ortograficamente parlando, a Salone,

un'antica località famosa per i suoi maiali. Era difficile resistere al gioco retorico fra «Grassi» e i maiali, ma dopo un tentativo Guiducci decise di risparmiarne l'insulto a Grassi e replicare a Sarsi come se questi esistesse davvero¹⁶⁰.

Sarsi fece tre pesate, o «esami», con la propria bilancia. Nel primo esame mise da parte Guiducci come una pura facciata: era un semplice Sarsi, come anche lui stesso. Galileo invitò copie del libro di Guiducci come se fosse suo, e alcuni di coloro che lo ricevettero, tra i quali l'arciduca Leopoldo, risposero a Galileo come autore¹⁶¹. Il primo esame fornì anche un saggio delle maniere e dei metodi di Galileo. Quanto alle maniere: «preferisci di gran lunga perdere un amico che una discussione». *Touché*. Quanto ai metodi, Sarsi osservò con molta chiarezza che l'argomento della parallasse, portando la matematica contro Aristotele, avrebbe dovuto far piacere a Galileo; che il telescopio non operava sulle stelle come Galileo pensava facesse; e che la sua affermazione a proposito della «causa» mancante dei moti apparenti delle comete non era che una posa. Poi, affondando il coltello nella piaga inflitta a Galileo dall'Inquisizione, Sarsi ricordò che salvare i fenomeni come aveva fatto Keplero, attraverso cioè una Terra in moto, «non è in alcun modo permesso a noi cattolici»¹⁶². Il secondo esame trovò la nozione aristotelica di esalazione, fatta propria da Galileo, la sua assimilazione delle comete agli arcobaleni, e il suo rimando alla rifrazione per dar conto della piegatura delle code delle comete, come carenti sul piano dell'ottica e dei principî fisici. Il ragionamento di Grassi gli consentì ancora una volta di far calare la propria bilancia su una ferita aperta: «Se la Terra non è mossa, il moto retto [di Galileo] non si accorda con le osservazioni della cometa; ma è certo, per i cattolici, che la Terra non si muove». Non si trattava di accusare Galileo di disobbedienza o di infedeltà, ma di qualcosa di molto peggio: incoerenza, fraintendimento e incompetenza nell'argomentazione logica¹⁶³.

Il terzo esame valutò gli argomenti contro la fisica aristotelica accantonati, *en passant*, da Galileo-Guiducci. «Tutto ciò che desidero qui non è che sostenere le conclusioni di Aristotele», nient'altro. «Non mi attarderò sulla questione se le osservazioni di quel grand'uomo siano vere o false». La principale conclusione in questione derivava dall'assunto che la superficie concava della sfera della Luna (non la Luna stessa, ma l'orbe ipotetico che i peripatetici si erano inventati per sostenerla) potesse trascinare con sé, durante la rotazione, il fuoco e l'aria immediatamente sottostanti. Né Grassi né Galileo credevano nell'esistenza dell'orbe su cui disputavano i loro due avatar mascherati; essi supponevano tuttavia, per ipotesi, che il suo effetto sul fuoco potesse essere simulato da quello di un corpo rotante sulla fiamma di una candela, o di una foglia sospesa su di esso o nei pressi

di esso. La fiamma o la foglia tremerebbero? Galileo: no, o molto debolmente se la superficie del corpo è ruvida; Grassi: sí, e si può supporre che l'inesistente orbe sia leggermente ruvido, dato che, come Galileo stesso aveva scoperto, la Luna stessa è coperta di rugosità. Inoltre, la spiegazione data da Galileo per le macchie solari come un materiale simile a nuvole che gira insieme al Sole dava per scontato proprio quella sorta di trascinamento che Aristotele aveva ipotizzato; e ancora, se è lecito accennare alla cosa, il concetto galileiano di moto diurno, non esistente, comporta che la Terra trascini con sé la propria atmosfera. In ogni caso, osservò Sarsi, gli esperimenti richiedevano pazienza: il trasferimento del moto all'aria da parte del corpo che la contiene richiederebbe un tempo molto piú lungo di un trasferimento analogo all'acqua. Ciampoli aveva assistito a questi esperimenti e aveva riportato i loro risultati a Galileo¹⁶⁴.

Aristotele aveva insegnato che l'attrito dell'aria poteva riscaldare i corpi fino all'incandescenza. Galileo lo negava; Grassi fece l'errore tattico di riportare la testimonianza di antichi poeti e filosofi, e «altri autori pure di grande affidabilità e autorevolezza». Prese dal lessicografo bizantino Suda l'esempio pittoresco dei soldati babilonesi che erano soliti cuocere le uova facendole girare rapidamente in una fionda; Seneca aveva riportato la notizia di palline di piombo che si liquefacevano quando venivano lanciate attraverso l'aria; lo stesso Aristotele aveva testimoniato di aver assistito al riscaldamento delle punte di frecce durante il volo; e uno storico moderno aveva descritto la disintegrazione delle coperture in piombo delle palle da cannone, quando queste venivano sparate. Sarsi: «chi riterrà che degli uomini, che sono il fior fiore degli eruditi, abbiano voluto mentire tanto egregiamente e impudentemente»? Avvicinandosi ulteriormente ai passi in cui Aristotele spiegava in che modo le comete prendessero fuoco, Sarsi evocò ingegnosamente l'inquietante combustione dei gas che si alzano dai cimiteri nei giorni d'estate¹⁶⁵.

Infine, contro la negazione, da parte di Galileo, che sia possibile vedere tutti i corpi attraverso le fiamme, e che quindi le comete, la cui coda non nasconde le stelle, non possano essere costituite da materia che brucia, padre Grassi si permise di scherzare un po'. L'uomo che tanto si vantava della propria maestria nel condurre esperimenti, della propria «facilità nello spiegare cose molto difficili grazie a dimostrazioni molto semplici», si era spinto troppo oltre. «Ho trovato ogni singolo esperimento del tutto falso – che Galileo possa perdonarmi per aver detto la verità». Grassi sottolineò come fosse possibile leggere alcuni caratteri stampati attraverso la fiamma di una candela, quando fossero stati posti vicino a essa, dalla parte opposta rispetto all'osservatore: la visibilità di altri oggetti dipendeva dalla loro distanza dalla candela e dall'occhio, dalla loro natura e da altre

fonti di luce presenti¹⁶⁶. Forse, per «accendere» Galileo, Grassi illustrò la trasparenza della fiamma ricorrendo a una storia tratta dalle Scritture. Il re di Babilonia Nabucodonosor aveva ordinato alla propria gente di adorare una statua d'oro, e non accolse di buon grado la notizia che gli ebrei Sadrach, Mesach e Abdenego, che occupavano importanti posizioni sotto di lui, non si erano prostrati come era stato detto loro di fare. Nabucodonosor ordinò loro di prostrarsi, minacciando di gettarli in una fornace di fuoco ardente. I tre rifiutarono e il re, infuriato, diede ordine che si aumentasse il fuoco della fornace di sette volte, di legare i tre dignitari e di gettarli nella fornace. Ma le vampe di fuoco bruciarono i carnefici, non i condannati. «Ecco, – disse il re, – io vedo quattro uomini scolti, i quali camminano in mezzo al fuoco, senza subirne alcun danno; anzi il quarto è simile nell'aspetto a un figlio di dei»¹⁶⁷.

Guiducci non cercò di rispondere alle argomentazioni fisiche di Grassi, ma scrisse una lettera di protesta a un importante professore di retorica al Collegio Romano, Tarquinio Galluzzi, che era forse stato suo docente quando venne educato «con amore incredibile e veramente paterno». L'aspetto più interessante della lettera è l'affermazione di Guiducci di essere l'autore del *Discorso* e dei provocatori argomenti *ad hominem* contro Grassi (spudorato, caustico, tagliente, capace solo, nel migliore dei casi, di copiare lo stile galileiano) e Scheiner (pignolo, privo di talento artistico, ladro, capace solo, nel migliore dei casi, di copiare le scoperte galileiane). Guiducci si paragonò a Clavio, che aveva realizzato una composizione creativa basandosi in gran parte sul lavoro di altri, e ad Andrea del Sarto, che non aveva disdegnato copiare un quadro di Raffaello. Seguendo Galileo, Guiducci aveva superato Grassi della stessa misura con cui Michelangelo aveva superato Apelle¹⁶⁸. Per il resto, Guiducci declassò la teoria delle comete di Galileo a mera possibilità, introdotta semplicemente ai fini della discussione; respinse gli esperimenti di Grassi in quanto «molto fallaci e non senza sospetto di fraude»; e si preoccupò con cura di correggere Grassi quanto a esegesi¹⁶⁹. In un versetto di Daniele omissso da Grassi, un angelo spense il fuoco prima che Sadrach e compagni entrassero nella fornace. Guiducci si inginocchiò poi, ironicamente, in direzione di Trento: «Io non intendo d'interporre in ciò il mio parere, ma me ne rimetto in tutto e per tutto alle dichiarazioni ed esposizioni de' sacri dottori e maestri in divinità: giudichin eglino se [...] il re Nabucdonosor vedesse i santi per entro le fiamme, [...] e dicano se sia lodevole o no il citar in questa guisa la Sacra Scrittura»¹⁷⁰. Scacco matto.

Dato che la lettera di Guiducci non rispondeva alle principali argomentazioni ottiche e fisiche di Sarsi, e dato che i gesuiti descrissero la *Libra* di Grassi come una sconfitta di Galileo, i suoi

amici – in particolare le linci Cesi, Cesarini, Ciampoli e Stelluti – lo solleccitarono perché vi rispondesse. Questo segnò un cambiamento di strategia: Cesi e Stelluti avevano consigliato a Galileo di evitare in generale il confronto, e si erano dispiaciuti che egli avesse deciso di offendere i gesuiti e chiudere così una porta attraverso cui la sua scienza avrebbe potuto entrare nelle scuole. Cesi si era dato da fare per mantenere aperta quella porta, inviando a Bellarmino un erudito saggio sulla concordanza dell'astronomia moderna con le affermazioni dei Padri. Bellarmino aveva risposto lodando l'iniziativa, e consigliando amichevolmente che Cesi si trovasse qualcosa di meglio da fare: la cosa migliore è comportarsi in modo da meritarsi il paradiso, «che all'ora in un punto ci chiariremo d'ogni cosa»¹⁷¹.

In attesa di questa illuminazione, Cesi stimolò Galileo a rispondere alla *Libra* di Grassi, e a farlo velocemente, prima che quell'ignorante pensasse che il Collegio Romano aveva sconfitto la grande lince e distrutto la presunzione degli altri. Ciampoli era il più insistente, prevedendo un nuovo e pungente botta e risposta, «sapendosi hora mai universalmente che dalla mano sua non escono se non gioie pretiose, che sono incognite a gl'altri»¹⁷². Le linci letterarie si incontrarono per discutere le modalità della risposta – se per mano di Guiducci o di un altro discepolo, o in forma di lettera a una terza persona. Sebbene Galileo si sia preso tempo (circa due anni, contro le sei settimane di Grassi), non fu riluttante a intraprendere una strada che avrebbe riportato la difesa del suo amor proprio in linea con i desideri dei suoi amici e sostenitori. Seguì il loro consiglio di perseguire Sarsi, anziché il Collegio Romano, e di scegliere Cesarini quale corrispondente. Ma non riuscì a trattenersi dal ricorrere a quel «mordente» che i curatori lincei non potevano sperare di eliminare. Questo ci ricorda, ancora una volta, quanto provinciale, o peninsulare, fosse la visione di Galileo: poteva parlare dell'universo, ma si sarebbe rivolto comunque a qualche dozzina di alti letterati italiani di cui avrebbe apprezzato il giudizio positivo¹⁷³.

3.2. Una bilancia sbilanciata.

Il Saggiatore è un poema eroico in prosa, una «Sarseide», una lunga storia del bene contro il male, del buono contro il malvagio, del candore contro l'inganno. È anche la derisione, o parodia, dell'analisi scolastica del testo aristotelico, divisa in 53 passi del testo originale seguito, ognuno, da un lungo commento scritto con lo stile vivace dei dibattiti messi in scena da Galileo per il divertimento dei letterati a Firenze e a Roma. Mentre Sarsi si accontentava di «andar a guisa della gallina cieca dando or qua or là tanto del becco in terra» per trovare passaggi da pesare con la sua rozza bilancia, Galileo si sarebbe invece comportato «come deve fare chi si piglia per impresa di volere

essaminar gli altrui componimenti, ch  non lasciar cosa veruna senza considerarla»¹⁷⁴. «Qui, com'ella vede», dice Galileo all'inizio di ogni brano, come se stesse mostrando una sciocchezza¹⁷⁵. Perch  preoccuparsi di certe cose? Citando un verso di Ariosto, Galileo lasciava intendere di abbassarsi a discutere di verit  che lui gi  possedeva. *Noblesse oblige*. Il verso si riferiva a un combattimento tra Orlando e Mandricardo per la spada di Orlando: «Quantunque sia debitamente mia, | tra noi per gentilezza si contenda»¹⁷⁶.

La *captatio benevolentiae* – l'apertura di Galileo mirava a conquistare la benevolenza del lettore – non ha niente a che vedere con la cavalleria o con l'argomento del contendere.   la consueta lamentela, sempre pi  tinta di paranoia: o le persone si erano impadronite delle sue scoperte oppure, se troppo deboli per plagiarle, le avevano disprezzate e respinte¹⁷⁷. Questo ritornello stride goffamente con i tre inni di lode a Galileo scritti da due linci e, fra tutte le possibili persone, da chi si era occupato della censura del libro, il domenicano Niccol  Riccardi, che faceva cos  il proprio ingresso in una storia in cui avrebbe avuto un ruolo di primo piano. Si era fatto un nome in Spagna, dove si era ritagliato un'immagine cos  grandiosa, come predicatore, che il re in persona, Filippo III, era andato a sentirlo, e lo aveva chiamato «Padre Mostro» – alcuni dicono per le dimensioni della sua pancia e della sua memoria, altri perch  aveva una testa sufficientemente dura da spaccare le noci. Nel pesare *Il Saggiatore*, il mostro si considerava «felice d'esser nato, quando non pi  con la stadera ed alla grossa, ma con saggi d  delicati, si bilancia l'oro della verit ». Puoi aver avuto predecessori ed emulatori, oh Galileo (cos  scriveva Johann Faber, autore di inni, lince anche lui, e farmacista del pontefice), «ma tu superi gli altri di una distanza tanto grande quanto quella che separa le stelle celesti dalla Terra». Il fedele e laborioso Stelluti aggiunse un'ode elogiatica di 24 strofe, che si concludeva con questa immagine, curiosamente non copernicana: «Onde se da la vista | De le tue luci accorte | Tante 'l ciel pompe acquista, | Ei non permetter  ch'unqua t'apporte | Il fosco oblio la morte; | Ma fin che gira intorno, | Splenderai tu, d'illustre gloria adorno»¹⁷⁸.

Da saggiatore, raramente Galileo d  un peso onesto alle cose. Cavilla, confonde, disorienta e rappresenta male le cose con tale brillantezza e inventiva da farsi passare come la parte offesa; e per di pi  dimessa, senza pretese, immancabilmente dalla parte della ragione¹⁷⁹. L'apertura inappropriata con cui Galileo pareggia i conti con chi lo aveva plagiato e ne aveva sminuito le scoperte, fra le legioni immaginarie dei suoi persecutori,   un buon esempio della sua imparzialit . Dopo un'accusa generica, attacca Simon Mayr con lancia e mazza, fuoco e spada – quel Simon Mayr che, Galileo ne era convinto, aveva spinto Capra al suo infame plagio e che, nel suo

Mundus Jovialis (1614), aveva raddoppiato il proprio affronto rivendicando di aver osservato i satelliti di Giove indipendentemente da Galileo. Il crimine era ancora piú ripugnante perché Keplero aveva preferito i valori dei loro periodi che aveva fornito Mayr a quelli forniti da Galileo (dai quali, in realtà, differivano di poco), e perché Mayr – l'impudenza del ladro non conosce limiti! – aveva corretto la scoperta di Galileo che le orbite dei satelliti giacciono in piani paralleli all'eclittica. Galileo cercò in tutti i modi di evitare la cosa, attribuendo il fatto a un effetto della prospettiva; ma, come disse altrove, la natura preferisce i propri modi al nostro. Fortunatamente gli fu risparmiato di vedere i nomi che Mayr aveva dato ai satelliti – Io, Europa, Ganimede e Callisto – prendere il posto di «stelle medicee». Nell'accusare Mayr («mio antico avversario, invidio inimico non sol di me, ma di tutto 'l genere umano») Galileo trascurò di dire che Mayr aveva riportato molte cose che non poteva aver rubato dal messaggero celeste¹⁸⁰.

Nella sua vecchia disputa con Capra Galileo aveva condannato il furto della proprietà intellettuale come peggiore dell'assassinio. Perdendo la vita si perde l'interesse per tutto il resto, mentre la vittima di un furto di proprietà intellettuale sente costantemente la perdita «dell'onore, della fama e della meritata gloria, bene non ereditato, non dalla natura, non dalla sorte o dal caso, ma da i [suoi] studii, dalle proprie fatiche, dalle lunghe vigilie contribuito[gli]»¹⁸¹. Galileo non aveva nascosto le proprie idee in tema di plagio: come poté allora non prevedere quale sarebbe stata la probabile reazione di Scheiner al vedersi classificato come un ladro, o la rabbia del Collegio Romano al vedere uno dei propri professori rappresentato come un idiota troppo perfetto per questo mondo imperfetto? *Il Saggiatore* divertì gli amici di Galileo, moltiplicò i suoi nemici e gli portò nuovi lettori che erano in grado di apprezzarne la brillantezza dello stile e le digressioni che hanno fatto di alcuni suoi passaggi delle perle nella storia della scienza e per l'insegnamento della letteratura italiana.

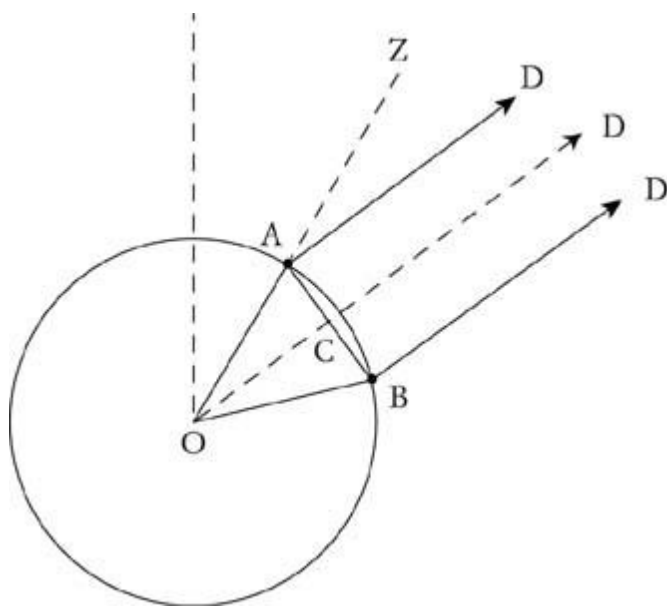
Forse la piú celebre di queste famose digressioni è l'ammonizione che la filosofia non è una favola – come, per motivi polemici, Galileo fa pensare a Sarsi; non è una storia d'amore come l'*Iliade* e l'*Orlando furioso*, «libri ne' quali la meno importante cosa è che quello che vi è scritto sia vero»¹⁸². Oh no, Sig. Sarsi, «La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola». Anche questo celebre passo è una favola, cui Galileo rimase ancorato e che in seguito sviluppò: i triangoli e i cerchi

non ti portano molto lontano nell'analisi della natura. Gli storici hanno indicato nel mito della creazione fornito da Platone nel *Timeo* la fonte probabile della galileiana riduzione della natura a figure geometriche elementari, sebbene Timeo avesse in mente che le particelle di cui supponeva fossero composti gli elementi avessero la forma dei solidi regolari (o platonici). Dato che le facce di questi cinque solidi sono triangoli oppure poligoni riducibili a triangoli, a Timeo riuscì una triangolazione metaforica dell'universo¹⁸³. Ma è più probabile che Galileo avesse in mente il punto ora in questione, ovvero una critica di Sarsi-Grassi per il fatto di aver servilmente seguito Tycho che, nella versione dei fatti fornita da Galileo, non era in grado di distinguere un triangolo da un icosaedro.

Per distruggere completamente la reputazione di Tycho, per rivelare «opinioni assurde e false» e «fantasie», Galileo si prese gioco della dimostrazione indicata nella **figura 6.3**. A e B rappresentano Copenhagen e Praga, D una stella fissa. Tycho considerò DAB un angolo retto, come in effetti è, o quasi, dato che DCB è un angolo retto e la corda AB è virtualmente nulla a confronto con la distanza OD. Poiché la differenza in latitudine tra A e B è di 6° , $\angle AOD = \angle ZAD = 3^\circ$. La distanza zenitale della stella D a Copenhagen doveva quindi essere pari a 3° . Tycho scrisse, erroneamente, che D si trovava nella costellazione dell'Aquila, la cui distanza zenitale quando si trova sul meridiano di Copenhagen è superiore a 48° . Da ciò Galileo occhio-di-lince (o d'aquila) concluse che Tycho non conoscesse neppure i rudimenti della geometria, e Sarsi, di cui Galileo si divertiva a collezionare i supposti errori, era un pazzo a seguirlo. Egli «forse stima che la filosofia sia un libro e una fantasia d'un uomo, come l'*Iliade* e l'*Orlando Furioso* [...]». Sig. Sarsi, la cosa non istà così¹⁸⁴. Per Keplero era troppo: il Matematico Imperiale rispose che, nella fretta, Tycho aveva fatto riferimento a un diagramma che in realtà aveva tracciato a illustrazione di qualcos'altro, indicando così la stella sbagliata. Ma non c'era nulla di sbagliato nella sua geometria¹⁸⁵.

Figura 6.3.

L'«errore» di Tycho: Tycho non sbagliò ad analizzare questo disegno elementare, ma a identificare la stella con una distanza zenitale $\angle ZAD$.



«Ma tornando al proposito» (come doveva spesso dire Galileo rivolto a Cesarini, virtualmente presente), una seconda, celebre digressione tratta dal *Saggiatore* è quella in cui si racconta la storia di un eremita che conosceva i suoni musicali soltanto dal canto degli uccelli. Un giorno decise di ritornare alla civiltà e scoprì presto strumenti musicali, grilli e molte altre fonti di suoni piacevoli; «onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili»¹⁸⁶. Galileo riconobbe il fatto che gli uomini non possono arrivare a una Teoria del Tutto, ma non accettò la conseguente modestia nella ricerca di ciò che si può conoscere. I veri filosofi trovano la verità senza ostentarla: come aquile, volano da soli e raramente si fanno vedere. La folla dei filosofi non conosce alcuna verità e si aggira come uno stormo di storni: «empiendo il ciel di strida e di rumori, [essi] metton sozzopra il mondo». Keplero era un'aquila, una mente forte e indipendente, ma aveva una filosofia molto diversa da quella di Galileo. C'era da aspettarselo: le aquile volano da sole. Sorge allora un problema interessante: essere un'aquila diventerà sempre più arduo, poiché le aquile che l'hanno preceduta avranno lasciato un numero sempre inferiore di verità da scoprire, ed in conseguenza tanto meno alletterà, e tanto minore sarà il numero de' suoi seguaci». Crescerà però il numero degli storni, disgustosi e vocianti, poiché la magnificenza delle affermazioni, le fallacie, le frodi e le chimere saranno sempre più popolari della vera conoscenza, e il numero degli stolti è infinito¹⁸⁷. Il vasto dominio di ciò che non può

essere conosciuto rimarrà dominio della Super Aquila, Dio stesso, l'unico a conoscere tutto¹⁸⁸.

«Or vegga V. S. Illustrissima, passando a cose più sostanziali»: Sarsi aveva provato a replicare al cavillo di Guiducci, secondo cui un telescopio allungato per vedere le cose da vicino non è lo stesso strumento di uno accorciato per vedere le cose lontane. Qual era la risposta di Sarpi? Un trombone è sempre lo stesso strumento, in qualunque modo lo giri! Che sofisma! Sarebbe disposto Sarpi a dire che una canna d'organo corta e spessa, che produce una nota bassa, è la stessa cosa di una canna lunga e sottile, ricavata da quella, che produce una nota alta? Chi lo sa. Sarebbe disposto Galileo a dire che il liuto che sta suonando si moltiplica in tanti strumenti distinti quando preme le corde in punti diversi della tastiera? Come sappiamo, dietro alla stupida argomentazione si nascondeva un certo imbarazzo: sebbene Galileo comprendesse la correttezza della spiegazione data da Sarsi della capacità dei telescopi di raccogliere la luce, non poteva ammettere che questa costituisse la causa efficiente del passaggio delle stelle dall'invisibilità alla visibilità. Forse era preoccupato del fatto che riconoscere questo punto avrebbe messo in dubbio non soltanto la sua onniscienza, ma anche l'attendibilità delle scoperte interpretate alla luce della sua comprensione del funzionamento del telescopio¹⁸⁹. Il rifiuto della proposta del povero Sarsi non fu che uno sfoggio di ampollosità: dopo aver osservato, correttamente, che il telescopio raccoglie luce e ingrandisce allo stesso tempo, Galileo conclude, questa volta scorrettamente, che se uno di questi due processi produce un effetto percepibile, così deve fare anche l'altro. «[Q]uando egli avesse altra opinione, bisogna ch'ei mostri che 'l telescopio alcune volte unisca i raggi [raccoglie la luce] senza ingrandir l'angolo [ingrandire], e che ciò faccia egli a punto quando si guardano le stelle fisse; cosa ch'egli non mostrerà in eterno, perch'è una vanissima chimera o, per dirla più chiara, una falsità»¹⁹⁰. In questo modo Galileo riuscì abilmente a trasformare un proprio errore di matematica in una mancanza morale da parte dell'avversario. Abilmente? Può darsi che Galileo non abbia effettivamente capito come riuscisse il telescopio a rendere visibili stelle invisibili¹⁹¹.

In un errore connesso a questo, Galileo rimproverava agli astronomi che lo avevano preceduto di non aver notato che i diametri angolari che loro assegnavano ai pianeti erano troppo grandi. Come al solito, trasformò l'errore in un peccato: «difficilmente scusabile», anzi «inescusabile». Keplero rispose che gli antichi astronomi non disponevano di telescopi che permettessero loro di identificare e di rimuovere l'irraggiamento che li aveva ingannati, e dunque non avevano motivo o modo di affrontare il problema¹⁹². Grazie al telescopio Galileo aveva determinato che le apparenti dimensioni di

Venere variano di 40 volte, e quelle di Marte di 60 volte, a causa dei cambiamenti di distanza e di fase; e, per sottolineare l'importanza della scoperta, aveva sparso la notizia che ciò aveva distrutto il sistema tolemaico. Keplero rispose che tutti i sistemi in competizione predicevano dei cambiamenti nella dimensione dei dischi planetari e che erano le fasi, non le dimensioni, a seppellire il sistema tolemaico¹⁹³. Con Tolomeo detronizzato e Copernico proibito, Tycho sembrava non avere rivali in Italia. Galileo cercò di sconfiggere questa logica rimuovendo Tycho dalla competizione: il suo non era un sistema serio, ma un abbozzo, una caricatura di sistema. Keplero osservò che aveva il medesimo statuto dei sistemi in competizione con esso, dato che era un compromesso tra i due¹⁹⁴. Qui Galileo si espose alla stessa derisione di cui aveva fatto vittima Sarsi. Si assicuri, Sig. Sarsi, prima di attaccare una posizione, di renderla il più forte possibile: altrimenti i suoi sostenitori negheranno di averla mai sostenuta così come lei la presenta, sottraendosi alla critica e lasciandola a occhi aperti e a mani vuote, come Ruggiero nel tentativo di afferrare Angelica¹⁹⁵.

Rimaneva l'accusa di copernicanesimo che Sarsi aveva insinuato fosse contenuta, o si trovasse alle spalle, della teoria galileiana delle comete. Per allontanare tale accusa Galileo insistette sul fatto che poiché aveva ammesso di non sapere la causa che avrebbe potuto salvare la teoria che aveva presentato come mera possibilità, non capiva come Sarsi potesse sapere che tale causa era il moto. Il decreto del 1616 aveva impedito questa possibilità: rimaneva soltanto da demolire la tesi di Keplero per cui ogni cometa è una prova del sistema copernicano¹⁹⁶. Ebbene, Signor Sarsi, potete farlo? Se non potete, «se il movimento attribuito alla Terra, il quale io, come persona pia e cattolica, reputo falsissimo e nullo, s'accommoda al render ragione di tante e sí diverse apparenze le quali s'osservano ne' corpi celesti; io non m'assicurerò ch'egli, così falso, non possa anco ingannevolmente rispondere all'apparenze delle comete»¹⁹⁷. Qualcuno, di cui non conosciamo il nome, lesse questo una vaga affermazione come una difesa di Copernico e la riferì al Sant'Uffizio; il processo di valutazione di questa accusa finì nelle mani di Giovanni di Guevara, uomo di profonda cultura vicino ai Barberini e alle linci. La cosa non ebbe seguito¹⁹⁸.

La risposta di Galileo al terzo esame, con cui Sarsi rispose abilmente agli esperimenti in difesa della teoria delle comete di Aristotele, portò a due risultati aurei cari ai Galileisti. Uno riguarda le storie prese dall'antichità circa la fusione delle punte di freccia e la cottura delle uova. Se volete sapere come si riscaldano le frecce in volo, consigliò Galileo a Sarsi, dovete leggersi il vostro Ariosto. Guardate allo scontro fra Mandricardo e Ruggiero: fu talmente

violento che le schegge delle loro lance presero fuoco – non per l'attrito dell'aria, ma perché l'impatto ha scagliato i detriti nella sfera del fuoco, da cui sono poi ricaduti incandescenti, «[come scrive lo storico] Turpino il quale ognun sa quanto sia veridico e quanto bisogni credergli»¹⁹⁹. Dopo quest'abile sfruttamento dell'ironia di Ariosto, Galileo applicò una logica ugualmente leggera alla cottura delle uova. Sig. Sarsi, disse, ho fatto l'esperimento ed è fallito; anziché mettere in dubbio le antiche autorità – sarebbe presuntuoso da parte mia – dobbiamo assumere che ai nostri esperimenti mancava qualcosa che era invece presente nei loro: «ora, a noi non mancano uova, né fionde, né uomini robusti che le girino [...] e perché non ci manca altro che l'esser di Babilonia, adunque l'esser Babiloni è causa dell'indurirsi l'uova»²⁰⁰.

«Or vegga V. S. Illustrissima, tornando al primo mio proposito...» La seconda, celebre digressione parte da una lunga argomentazione contro l'affermazione aristotelica in base alla quale il moto produce calore. Assurdo, urla l'aquila: la dissoluzione dei corpi solidi provoca il rilascio delle finissime particelle di fuoco che essi contengono, e queste, penetrando nel corpo degli animali, producono al loro interno una sensazione di calore. Quando la dissoluzione avviene per attrito si può dire, seppure impropriamente, che il moto causa il calore. In ogni caso, tuttavia, affinché si abbia calore parte del corpo deve consumarsi, e deve venir rilasciata un'emanazione fine. Questo è tutto ciò che bastava a Galileo per sostenere che una cometa non è un'esalazione secca che ha preso fuoco in conseguenza del moto attraverso l'aria, perché in questo modo nessun corpo solido si disintegra²⁰¹. Non si fermò però qui, e anzi fornì la propria idea di calore per erodere le fondamenta della fisica aristotelica: «V. S. Illustrissima, [...] mi fa di bisogno fare alcuna considerazione sopra questo che noi chiamiamo caldo, del qual dubito grandemente che in universale ne venga formato concetto assai lontano dal vero». La gente crede infatti, con Aristotele, che sia «un vero accidente affezione e qualità che realmente risegga nella materia dalla quale noi sentiamo riscaldarci»²⁰².

Di fatto, le particelle di fuoco non posseggono alcuna qualità al di fuori della forma, del moto e delle dimensioni. Quando queste particelle pervadono il nostro corpo, noi ci formiamo una sensazione di calore, di caldo piacevole o di dolore spiacevole, a seconda delle loro velocità e del loro numero. È esattamente la stessa cosa anche con l'olfatto e il gusto, solo che le particelle, in questo caso, hanno dimensioni e forme diverse da quelle del fuoco. Il suono è semplicemente la risposta del nostro orecchio alle vibrazioni dell'aria. Quanto alla vista, è causata dagli atomi di fuoco più leggeri²⁰³. Nello speciale vocabolario applicato alle distinzioni di Galileo, il moto, la

forma e la dimensione sono «qualità primarie», mentre le sensazioni che esse producono nella nostra mente attraverso i sensi sono «qualità secondarie». La distinzione risale agli antichi atomisti, la cui teoria era stata respinta da Aristotele con una manciata di buone argomentazioni, anche se non irrefutabili. I filosofi iniziarono di nuovo a flirtare seriamente con l'atomismo nel XVI secolo: alla Chiesa cattolica non piaceva, in quanto sapeva di materialismo e l'anima non trovava posto alcuno al suo interno. Come vedremo, i nemici di Galileo non tardarono a trarre vantaggio da questa che non è che l'ultima sua ipoteca sul futuro, alla quale verrà associata la particolare struttura dell'acqua nel *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*.

Da esperto propagandista, Galileo conosceva l'importanza della ripetizione. Per tutto *Il Saggiatore* egli utilizza parole come «puerili» e «fanciullesche» per caratterizzare le argomentazioni di Sarsi; lo accusa, a volte giustamente, di fornire una ricostruzione errata delle argomentazioni di Guiducci; e fa continuamente riferimento agli errori di Sarsi, «ripetuti errori»²⁰⁴. Di questi, il più duro da digerire fu certamente l'errore dello stesso Galileo circa l'ampiezza angolare di una stella. Galileo conclude i propri cinque esami con un resoconto ispirato dell'efficacia del telescopio nel rimuovere l'irraggiamento in funzione delle dimensioni dell'immagine ingrandita. Per i pianeti la rimozione è completa; per le stelle, tuttavia, anche le più grandiose, rimane sempre un po' di fulgore. Non siete allora d'accordo, Sarsi, che le stelle invisibili diventano visibili grazie all'ingrandimento, così come accade per i pianeti quando vengono ingranditi? Come potete non essere d'accordo? Dovete essere d'accordo, Sarsi. «Cedete dunque e tacete»²⁰⁵. Questo è il modo in cui fa scienza un cavaliere.

Ciononostante, Grassi rispose; ma ancora una volta Galileo non si degnò di incrociare la spada di Orlando con lui. Alcuni commenti molto aggressivi che si trovano appuntati sui margini della copia appartenuta a Galileo della *Ratio ponderum librae et simbellae* (1626) mostrano, tuttavia, che Galileo, in privato, si abbassò a lottare con lui. In pubblico Galileo non aveva alcun bisogno di fare altri passi, poiché le linci reputarono che aveva salvato il suo e il loro onore. Scrisse Cesi: «credo che ciascuno conosca molto bene che V. S. è fuor di giostra, e che non è obbligato a discender in arena o entrar in steccato, come si dice, con alcuno [...] Mons.^r Ciampoli e altri palatini e letterati che amano e stimano le cose di V. S. come conviene, oltre tutti gl'altri letterati disappassionati»²⁰⁶.

Capitolo settimo

Vanagloria

Papa Gregorio XV morì il giorno 8 luglio 1623. Undici giorni più tardi, dopo aver ascoltato Ciampoli pronunciare l'orazione tradizionalmente tenuta per prepararli al compito che li aspettava, 54 cardinali si assunsero l'onere di determinare chi, fra di essi, Dio voleva che diventasse la loro guida. Il conclave, protrattosi per 18 giorni in un caldo soffocante, fu una prova per selezionare il più adatto. Otto cardinali non sopravvissero. Alla fine la fazione spagnola cedette e l'umanista francofilo Maffeo Barberini venne nominato papa col nome di Urbano VIII. Ciampoli non sapeva di avere tanta influenza: «La mia orazione ha avuto [...] un risultato migliore di quanto avessi potuto sperare»¹.

1. Il papa.

Ogni buon astrologo che avesse conosciuto il tema natale di Barberini sarebbe stato in grado di calcolare il suo successo. Il Sole, signore della natività, si trovava poco oltre il *medium coeli*, e guardava in aspetto trigono il sorgere del segno solare del Leone, e formava buoni aspetti con Giove e la Luna. Quando il conclave ebbe inizio, il Sole di Barberini indugiava nel Cancro, mentre i cardinali nipoti dei due papi precedenti intrigavano con Borromeo, Del Monte e altri cardinali favoriti ormai avanti negli anni, ignorando Barberini, il loro giovane collega che godeva di ottima salute. Quando il Sole entrò nel segno del Leone, in congiunzione con Giove e Saturno, e la malaria decimò l'elettorato, i cieli parlarono e altrettanto fecero i cardinali: *Habemus papam!* Il nuovo papa, che prese il nome di Urbano in riferimento all'urbanità propria e della città di Roma, uscì dal conclave più certo che mai del proprio lignaggio solare. Fece dipingere un'immagine del Sole su una parete della propria camera in Vaticano, così da raccogliere i raggi del Sole e ricordarsi del proprio potere².

La Roma letteraria era entusiasta di fronte all'ascesa di un papa poeta. La «mirabil congiuntura» (come la descrisse Galileo, in riferimento al lieto evento e ai segni astrologici) riportò al Sacro Soglio un patrono delle arti colto, generoso e, in effetti, spendaccione. Il reddito complessivo di Urbano come capo della Chiesa cattolica romana e come «Re di Roma», come gli piaceva definirsi, si aggirava intorno ai 2,5 milioni di scudi all'anno. I principali beneficiari furono i suoi fratelli e nipoti, tre dei quali nominò cardinali, altri invece duchi,

principi e governatori. Nel loro complesso consumarono circa 12 milioni di scudi, il venticinque per cento del reddito papale, durante i due decenni del regno di Urbano. E non si trattava forse che di un decimo dei profitti provenienti da prebende, tangenti, tasse e onorari, oltre che dalle tasche stesse del pontefice. Il più potente fra i parenti di Urbano, il cardinale nipote Francesco Barberini, era un alter ego ideale del papa egoista: intelligente, affidabile e intraprendente esecutore dei desideri dello zio, era lui stesso un umanista, eccellente studioso di latino e greco, patrono delle arti e delle scienze e proprietario della più grande biblioteca di Roma dopo quella vaticana³. In considerazione dei risultati ottenuti da Francesco Barberini e nella speranza di godere della sua protezione, Cesi lo invitò a diventare una delle linci; e a conferma della vicinanza dei Barberini all'Accademia e al rispetto del nuovo regime nei confronti della cultura, Francesco cortesemente accettò. Oltre alla solidarietà, il cardinale nipote nominò la lince Cassiano dal Pozzo, uno dei curatori del *Saggiatore*, come suo segretario particolare e, dato che Dal Pozzo era un colto botanico, come suo capo giardiniere⁴.

Gli amici che andarono a omaggiare Urbano non tornarono a casa a mani vuote: sebbene infatti sostenesse di avere ben poco da conferire, la morte dei cardinali martirizzati durante l'ultimo conclave liberò una quantità considerevole di beni che era ora possibile ridistribuire⁵. Fra i vecchi amici ricompensati in questo modo c'era Giovan Battista Strozzi, che ricavò un doppio beneficio dalla propria visita in Vaticano: il papa gli diede una pensione di 300 scudi e una cifra analoga Strozzi sottrasse anche al proprio protetto Ciampoli, di cui non approvava lo sfarzoso stile di vita sotto il nuovo regime. Ciampoli si oppose a questa riduzione, non perché avesse bisogno di denaro, ma perché dipendeva interamente da Urbano e dalle poche centinaia di scudi che riceveva come canonico della Basilica di San Pietro. E Urbano non era affidabile al cento per cento⁶.

Un altro vecchio amico che venne a presentare i propri rispetti e a raccogliere il premio che gli spettava era Buonarroti che, come Strozzi, giudicava la nuova corte colpevole di qualche eccesso. «Musiche sempre, e sempre poesie, | musiche e poesie mattina e sera, | musiche ogni stagione e ogni die»; «Al canto de' ranocchi | prima assordar pe' fossi e pe' pantani | vorrò che più sentir bassi e soprani»⁷. Molte delle poesie dello stesso Urbano figuravano, come una sorta di rumore di fondo, in allestimenti di Johannes Kapsberger, il liutista che scrisse la musica per l'opera di Grassi⁸. Il papa divenne eccessivamente orgoglioso dei propri versi: come scrisse ancora Buonarroti, «Vo dal Papa e mi getto in ginocchioni, | et ei mi benedice e fa rizzarmi, | poi mi recita cento de' suoi carmi, | parafrasi di salmi o traduzioni». Buonarroti ne chiese delle copie: «E a Monsignor Ciampol mi rimette;

| ma è un torre a scorporar dal fisco | il voler seco venirme alle strette»⁹. Alla corte di Urbano, stando a quanto riferisce il poeta Agostino Mascardi, «gli esercizi di lettere sono [...] non pur dicevoli, ma necessari». Non tutta la poesia, ovviamente: dopo l'elezione di Urbano, Marino era corso da Parigi a Roma con il suo nuovo *Adone* in mano; le sue tinte troppo terrene non si adattavano però al classicismo devoto del nuovo Parnaso, e partì presto per la natia Napoli. *L'Adone* si guadagnò l'onore di un posto nell'Indice e nell'elenco dei poemi esemplarmente brutti di Urbano. Il papa non voleva un rivale forte come Marino a Roma¹⁰. La vanità di Urbano quanto ai propri poemi lo espose a una dannosa manipolazione, così come fece anche la sua credenza nell'astrologia.

Si può avere un'idea della misura in cui i Barberini promossero le arti decorative dallo sciame di api dipinte e scolpite che si trovano a Roma: oltre 10 000, in base a una stima recente; e da capolavori quali il baldacchino sopra l'altare maggiore di San Pietro, a opera di Bernini, e quell'immenso monumento al nepotismo che è Palazzo Barberini, ora Galleria Nazionale di Arte Antica. La principale sala pubblica del palazzo vanta un immenso soffitto affrescato che ritrae la Divina Provvidenza nell'atto di sistemare le api, le chiavi e la tiara di Urbano (tav. 19). Il soffitto venne completato nel 1638, dopo sei anni di lavoro: il papa lo considerò pari alle *stanze* di Raffaello in Vaticano¹¹.

Alle notevoli spese del tempo di pace Urbano dovette presto aggiungere anche quelle dolorose della guerra: rafforzò Castel Sant'Angelo e costruì (o ricostruì) i fortini di frontiera. Questi avevano più la funzione di allestimenti per le ruberie che di roccaforti per la difesa. A causa del suo continuo bisogno di denaro, infatti, Urbano non disdegnava derubare i propri vicini. Il primo a soffrirne fu il granduca di Toscana – non Cosimo, purtroppo, che era morto nel 1621, ma a tutti gli effetti sua madre Cristina, che avrebbe retto il governo finché l'erede, Ferdinando II, non ebbe l'età per regnare, nel 1628¹². Sebbene Ferdinando non si curò di opporsi al bigottismo della nonna in questioni di religione, cercò di bloccare il furto del Ducato di Urbino da parte di Urbano, che il giovane granduca reclamava in base alla propria promessa sposa-bambina Vittoria della Rovere e ad altri legami dinastici. L'acquiescenza di Cristina di fronte al rifiuto, opposto dal papa, alla rivendicazione fatta del nipote, pose fine a tutte le proteste. Urbano cercò poi di ripetere l'avventura a Castro e a Mantova, con conseguenze disastrose dal punto di vista finanziario¹³.

«Mentre Clemente VIII veniva normalmente sorpreso immerso nella lettura delle opere di san Bernardo, e Paolo V negli scritti del beato Giustiniano di Venezia, sul proprio tavolo da lavoro Urbano VIII aveva i suoi ultimi componimenti poetici o progetti per delle fortificazioni».

Così Leopold Ranke descrisse la differenza tra Barberini e i suoi immediati predecessori, giustapponendo la sua umanità alla sua durezza, la sua devozione nei confronti delle arti alla sua ambizione di potere. Ossessionato dall'essere, e dal mostrare di essere, un grande principe, non accettava consigli, era molto volubile nelle proprie decisioni ed era soggetto a chiari di Luna¹⁴. «Con dolce Urbanità regger la terra [intende]. | [...] E così divisato il nome prende | D'Urbano, e 'l grido fuor s'apre, e disserra. | E dall'Occaso all'Indico Oceano, | Urbano il mondo, e 'l ciel risuona Urbano»¹⁵. Poiché «urbano» significa anche «della città», urbanizzare il mondo significava imporre a esso la Roma papale. A Roma, alla potente colonia spagnola guidata dal bellicoso cardinale Borgia non importava questa visione di un impero sotto lo scettro di un papa francofilo. Né faceva piacere alla Compagnia di Gesù, il cui santo fondatore, molti dei suoi prepositi generali e molti dei suoi membri erano spagnoli¹⁶. La loro contesa con Urbano rischiò di culminare durante l'attacco finale portato da Galileo al Sant'Uffizio.

Galileo aveva condiviso l'entusiasmo degli uomini di lettere e delle linci all'alba della nuova età e si affrettò a soddisfare Urbano, che si aspettava una visita di congratulazioni. Forse non sapeva che uno dei primi atti del nuovo papa era stato quello di fare pressione sui veneziani perché rinunciassero a erigere un grande monumento a Paolo Sarpi, morto nel gennaio del 1623. Ma non fu il riguardo nei confronti di Sarpi a ritardare di quasi un anno il viaggio di Galileo ma, come al solito, una salute e un tempo non buoni¹⁷. Le linci fecero costantemente presente a Urbano la persona e i suoi progetti, facendo sì che fosse dedicato al papa «il Saggiatore del nostro Galilei, del Fiorentino scopritore non di nuove terre, ma di non più vedute parti del cielo. Questo contiene investigazioni di quegli splendori celesti, che maggior meraviglia sogliono apportare». A cena Ciampoli leggeva a Urbano alcuni passi scelti dell'opera. Il papa apprezzò le frecciate ai gesuiti, lesse per conto proprio il resto del libro ed espresse ammirazione e affetto per l'autore¹⁸.

Sulla via di Roma Galileo si fermò ad Acquasparta, per riposarsi e fare qualche progetto con Cesi. Durante la sosta ricevette la notizia che Cesarini, che gli aveva scritto esprimendo il desiderio ardente di rivedere Galileo, si era infine arreso alla malattia¹⁹. La morte triste e prematura di Cesarini aveva spremuto da Ciampoli, suo compagno inseparabile, una rara espressione di autentica emozione: «Et io havevo ambizione che il nostro affetto fusse divenuto esemplare alla Corte, e noto all'Italia, insegnando agl'Ingegneri lividi e litigiosi che la comunanza degli scritti è legame d'amore, non fomite di discordie». La morte di Cesarini fu anche un duro colpo alla causa del *Saggiatore*²⁰: portò infatti alla luce sottilissime crepe nei legami fra le varie linci, e

tra loro e i Barberini. Cesarini aveva chiesto di essere sepolto con l'abito da gesuita in una chiesa della Compagnia; all'oscuro dei suoi amici, aveva mercanteggiato schizofrenicamente con il preposito generale Vitelleschi un ingresso privilegiato nell'Ordine mentre negoziava per ottenere l'*imprimatur* per l'attacco malevolo di Galileo a quello stesso Ordine. Una lince appartenente ai gesuiti era, per decreto linceo, un ossimoro; da qui la frattura interna. Dall'esterno, Cesi voleva portare avanti la richiesta del cugino per una sepoltura modesta, se non da gesuita, e Urbano desiderava erigere un grandioso monumento che promuovesse i rari risultati letterari conseguiti dal suo favorito. Cesi si oppose: dato che la compagnia delle linci era al vertice delle accademie letterarie di Roma, per soggetto e ispirazione, non sarebbe stato corretto dare a tutte il medesimo spazio sulla lapide di Cesarini. E dato che molte di queste accademie letterarie erano costituite da uomini della corte, «et è pericolosissimo invece dell'honorato grado di filosofo cader nel luogo vilissimo di parasito, buffone o almeno adulatore», non era appropriato che associassero il proprio nome a una lince, morta o viva che fosse. Il principe e il papa raggiunsero un compromesso e seppellirono Cesarini in modo solenne ma in un contesto estraneo ai gesuiti (la Sala dei Capitani a Palazzo dei Conservatori), sotto una stele marmorea priva di riferimenti ad accademie²¹. Come spesso succede, il compromesso portò a una certa freddezza nei rapporti tra le due parti²².

2. Il cavaliere.

2.1. Terza campagna romana.

Urbano trattò Galileo come un papa, gli concesse sei udienze private, due medaglie, la promessa di una pensione per suo figlio Vincenzo e, al momento della partenza, un'accozzaglia di doni di diverso valore. Questi includevano: un quadro di natura imprecisata, due medaglie, un sacco pieno di *Agnus Dei* benedetti da Urbano, una lettera riccamente decorata, scritta da Ciampoli, per il granduca Ferdinando II, con lodi per il genio e la devozione di Galileo²³. Non ottenne tuttavia ciò che voleva, cioè il permesso di riaprire la questione copernicana²⁴. Provò a parlarne con vari cardinali; uno di questi, Frederick Eitel von Zollern, sondò il papa, riferendo poi a Galileo che Urbano riteneva che la Chiesa non avesse e non avrebbe condannato la teoria copernicana in quanto eretica. Il ragionamento del pontefice, come venne riferito dal cardinale, mostrò come non ci fosse stato alcun passo indietro circa la posizione assunta dallo stesso Barberini nel 1616: non essendoci alcuna verità in gioco nel modo in cui l'astronomia salva gli accidenti che osserviamo nei cieli, non aveva

senso dire che un qualunque sistema astronomico fosse falso, tantomeno eretico²⁵.

Nel febbraio del 1624 Cesarini aveva scritto a Galileo che Padre Mostro Riccardi desiderava avere l'onore di conoscerlo. Si incontrarono alla fine di maggio, nelle stanze del cardinale von Zollern; era presente anche la lince Faber. Riccardi era d'accordo con il papa: il copernicanesimo non era una questione di fede e i sistemi astronomici non potevano essere veri o falsi; consigliò tuttavia di non trarre vantaggio da queste verità epistemologiche, poiché un dibattito su Copernico avrebbe riaperto un dibattito che si era sopito («non consiglia che hora si tenti di rivangare questa lite supita»). Da censore che preferiva la pace alla precisione, raccomandò di lasciare agli angeli il moto e la disposizione dei pianeti²⁶. Anche Riccardi consigliò che, se proprio Galileo non fosse riuscito a darsi pace, almeno scrivesse le proprie idee in modo tale da non offrire alcun appiglio ai propri nemici. Padre Mostro non conosceva molto bene Galileo.

Ogniquale Galileo visitava Roma presentava nuove meraviglie: passi in avanti rispetto ad Archimede nel 1586, le meraviglie telescopiche nel 1611, le dispute in cui aveva dato mostra di sé nel 1615-16, e ora, nel 1624, degli insetti giganti. Aveva portato con sé un microscopio composto che, ancora una volta, aveva perfezionato a partire da un originale olandese. Faber fece alcune osservazioni con esso prima che Galileo lo desse al Cardinal von Zollern perché lo consegnasse a Massimiliano di Baviera. «Io ho visto una mosca che il Sig.^r Galileo stesso mi ha fatto vedere, – scrisse Faber a Cesi, – sono restato attonito, et ho detto al Sig.^r Galileo che esso è un altro Creatore, atteso che fa apparire cose che finhora non si sapeva che fossero state create». Nell'autunno del 1624 Galileo inviò a Cesi uno strumento ulteriormente perfezionato, con l'indicazione delle sue caratteristiche: «ho contemplati moltissimi animalucci con infinita ammirazione: tra i quali la pulce è orribilissima, la zanzara e la tignuola son bellissimi; e con gran contento ho veduto come faccino le mosche et altri animalucci a camminare attaccati a' specchi, et anco di sotto in su»²⁷.

Le linci volsero presto il loro sguardo acuto agli animali che destavano il maggiore interesse nella Roma di Barberini: combinando il loro interesse per le scienze naturali, un riferimento a quello che era il loro membro più famoso e l'obbedienza nei confronti del loro patrono, in occasione del Giubileo del 1625 pubblicarono un opuscolo con una magnifica incisione, la *Melissographia*, con le immagini ingrandite di un'ape osservata da Stelluti. La dedica ricorda «la divina scoperta della nuova arte», il genio dei lincei e, ovviamente, le api dello stemma dei Barberini. Le linci non potevano permettere che rimanesse un fatto isolato, e poco dopo l'uscita dell'opuscolo

pubblicarono una poesia in latino intitolata *Apes Dianae* (Le api di Diana), illustrato con le incisioni di antiche monete raffiguranti delle api. Il legame tra l'insetto e la cacciatrice era la castità: le api erano considerate prive di sesso e Diana la dea della continenza, oltre che della caccia. Entrambi i simboli proiettavano il «modello casto e verginale» coltivato da Urbano. La poesia offre un mirabile esempio di padronanza della forma letteraria prediletta dall'ambiente culturale in cui si svolse la carriera di Galileo. Una terza, poderosa variazione sul tema delle api fu l'*Apiarium* del 1626, un opuscolo gigantesco (167 × 70 cm) che presenta un vero e proprio tesoro di informazioni letterarie, artistiche e scientifiche sulle api, ornato da riferimenti arcani alla cultura classica e lodi sperticate a Urbano. Il papa non poteva guardare il proprio stemma senza che gli venissero ricordate le linci e, come dissero nella *Melissographia*, «la potenza del vetro lucidato»²⁸.

Di ritorno a Firenze, sovraeccitato, Galileo decise che le conversazioni avute a Roma indicavano che un saggio o due, scritti in modo non provocatorio, avrebbero potuto ottenere una nuova udienza per Copernico. Seguirono quindi due palloni sonda: il primo, un importante miglioramento della teoria delle maree, rimuoveva l'obiezione ovvia che in essa non trovava alcun posto la Luna, e inseriva la teoria come chiave di volta di una grande opera di cosmologia che Galileo sperava di pubblicare con un titolo accattivante, *Discorso del flusso e reflusso del mare*. Il secondo saggio era una risposta a Francesco Ingoli, l'autore delle correzioni a Copernico, pubblicate nel 1620.

Il *Discorso sul flusso e reflusso del mare* è un dialogo tra due risorti (Salviati e Sagredo) e un irredimibile (Simplicio). Dopo aver fatto un ripasso della teoria delle maree che conosciamo, Salviati ammette che deve mancare di qualche elemento, poiché non è in grado di spiegare le variazioni mensili, le maree primaverili durante la Luna piena e la Luna nuova, e le piccole maree ai quarti. Come la Luna influenza la causa delle maree, cioè il modo diurno e quello annuo della Terra? «[Q]uant'ore, quanti giorni, e più quante notti, [ho] io trapassate in questa specolazione, e quante volte, disperato di poterne venire a capo, [ho], per consolazion di me medesimo, fatto forza di persuadermi, a guisa dell'infelice Orlando, che potesse non esser vero quello che tuttavia la testimonianza di tanti uomini degni di fede mi rappresentava innanzi a gli occhi»²⁹.

Il riferimento è alla scoperta di Orlando delle prove abbondanti della perfidia di Angelica, che cercò di giustificare: «Con tali opinion dal ver remote | usando fraude a sé medesimo, stette»; «Va col pensier cercando in mille modi | non creder quel ch'al suo dispetto crede»³⁰. Orlando non riusciva a far quadrare la propria scoperta dei fatti con

l'idea che aveva di Angelica, e impazzi. Sagredo: «Ringrazio dunque Iddio dell'avere Egli ovviato, che tal disperazione non traesse voi all'esito che si favoleggia del misero Orlando, né a quello che forse non men favolosamente s'intende d'Aristotile», che stando a una testimonianza non attendibile, si gettò in mare per la frustrazione di non riuscire a comprenderne i movimenti³¹. Aristotele non si sarebbe lasciato annegare se avesse conosciuto l'orologio a pendolo: se ci si presta attenzione, infatti, il problema delle maree mensili scompare. Un pendolo oscilla tanto più velocemente quanto più è corto; un pianeta va tanto più lentamente quanto più grande è la sua orbita. Immaginiamo che il sistema Terra-Luna sia la massa di un pendolo; quando la Luna si trova tra la Terra e il Sole (in congiunzione) il pendolo efficace è più breve di quando la Luna si trova in opposizione; dunque la coppia si muove più velocemente intorno alla Luna nuova che intorno alla Luna piena. Salviati: «Di qui può esser manifesto, come il movimento annuo della Terra nell'orbe magno e sotto l'eclittica non è uniforme, e come la sua difformità deriva dalla Luna ed ha suoi periodi e restituzioni mestrue»³². Sagredo: «Voi, Sig. Salviati, mi avete di grado in grado tanto soavemente guidato, che non senza meraviglia mi trovo giunto con minima fatica a quell'altezza dove io credeva non potersi arrivare». Contro questa singolare soluzione sorgeva però una piccola difficoltà, sollevata da Sagredo: gli astronomi non avevano osservato alcuna conseguenza di quelle che si supponevano essere le variazioni mensili del moto annuo. Salviati: non le hanno cercate, e l'effetto potrebbe essere piccolo³³.

Due degli errori di valutazione predominanti in Galileo filosofo naturale risultano qui evidenti. Ignorando la causa fisica delle maree, Galileo propose come spiegazione la propria analogia con il pendolo, che però non era niente di più di una metafora. Che cosa lega insieme la Luna e la Terra in modo così forte, tanto da far sì che si comportino come un'unica massa in un pendolo? A Galileo l'analogia piaceva ancora di più per la sua debolezza, e nel modo paradossale che tanto amava diede alla Luna un ruolo nel dramma delle maree, «senza aver [ella] che fare niente né con mari né con acque»³⁴. Questo gli consentì anche di aggirare la connessione nascosta tra i moti della Luna e le maree diurne, e anche di lanciare una frecciatina a Keplero, «che aveva in mano i moti attribuiti alla Terra [ma ha] dato orecchio ed assenso a predominii della Luna sopra l'acqua, ed a proprietà occulte, e simili fanciullezze»³⁵. Anche il secondo errore di valutazione di Galileo riguardava Keplero: le argomentazioni in base alle quali questi deduceva la forma ellittica dell'orbita della Terra escludevano la variazione mensile come possibile causa delle disuguaglianze del moto della Terra³⁶.

Galileo non pensava che la spiegazione definitiva da lui fornita per

le maree fosse semplicemente una nuova *bizzarria*. Quasi stesse conversando con Urbano, Salviati affermò l'impossibilità di qualunque altra spiegazione, pur ammettendo che il punto su cui questa si basava, cioè la differenza fra le simultanee accelerazioni alle due estremità del fondo marino, era alquanto «notabile». Affrontò a viso aperto anche il problema scomodo se il moto diurno potesse da solo causare le maree; per ottenere la risposta desiderata, Galileo fece l'assunzione gratuita che, in assenza di una velocità annuale considerevole, gli oceani si adatterebbero alla rotazione e smetterebbero di sciabordare. In un'ultima applicazione della teoria, Salviati fornisce una bella spiegazione di un'immaginaria variazione annuale nella forza delle maree, derivante dall'allineamento del moto diurno e di quello annuo ai solstizi e agli equinozi³⁷. Non si può sapere altro delle «ferme e costanti connessioni necessarie» delle maree, tranne il fatto che le teorie che invocano forze che agiscono direttamente sull'acqua non sono che vuote fantasie:

le quali *tantum abest* che siano o possano esser cause del flusso, che per l'opposito il flusso è causa di quelle, cioè di farle venire ne i cervelli atti più alla loquacità ed ostentazione, che alla specolazione ed investigazione dell'opere più segrete di natura; li quali, prima che ridursi a profferir quella savia ingenua e modesta parola *Non lo so*, scorrono a lasciarsi uscir di bocca, ed anco della penna, qual si voglia grande esorbitanza³⁸.

Si trattò della più grande finta della carriera di Galileo.

Una volta resa, in questo modo, la propria teoria delle maree sufficiente (i moti copernicani sono sufficienti a spiegarle), necessaria (nessun'altra teoria funzionerebbe) e offensiva, Galileo poté passare a contrastare le obiezioni al moto della Terra. Esisteva un facile bersaglio: un saggio composto da Ingoli come seguito della loro disputa dell'inverno del 1615-16 a Roma. Da allora Ingoli aveva fatto carriera infierendo continuamente sull'astronomia copernicana: era diventato un piccolo eroe per aver retto un contrattacco di Keplero, che respingeva le sue argomentazioni teologiche e nell'*Epitome astronomiae Copernicanae*, appena pubblicata, faceva il nome di Ingoli per le risposte da lui offerte alle obiezioni fisiche e matematiche da lui proposte. Ingoli rispose conducendo la campagna che portò alla condanna dell'*Epitome* da parte della Congregazione dell'Indice. In questo modo continuava a prosperare. Quando nel 1624 Galileo decise di attaccarlo, occupava l'importante posizione di segretario della Congregazione per la Propaganda della Fede istituita da papa Gregorio XV nel 1622³⁹. Protetto dai Ludovisi, i benefattori dei gesuiti, Ingoli costituiva un buon bersaglio per un copernicano che non aveva paura delle conseguenze.

Galileo motivò il proprio attacco dicendo che si trattava di una difesa della reputazione dell'astronomia e di quella della teologia

cattolica. Mostrando l'insussistenza delle argomentazioni fisiche di Ingoli, Galileo avrebbe dimostrato agli eretici che il Sant'Uffizio non aveva condannato Copernico in base a un fraintendimento del mondo naturale; aveva preso la propria decisione esclusivamente sulla base delle Scritture. «[N]oi Cattolici, non per difetto di discorso naturale, o per non aver vedute quante ragioni, esperienze, osservazioni e dimostrazioni si abbiano vedute loro, restiamo nell'antica certezza insegnataci da' sacri autori, ma per la reverenza che portiamo alle scritture de i nostri Padri e per il zelo della religione e della nostra fede»⁴⁰. Questa devota pretesa ritorna nella prefazione al *Dialogo*.

La prima argomentazione di Ingoli stabilisce il livello per gran parte di quello che segue. Cercava di dimostrare che la teoria di Copernico richiedeva che il Sole fosse piú vicino alla Terra della Luna – un'argomentazione stupida, basata su un gioco di parole e una definizione di parallasse alquanto bizzarra. Galileo rispose contrapponendole (ancora una volta!) un resoconto lungo e chiarissimo della parallasse⁴¹. Un cavillo di Ingoli circa la pesantezza e il suo luogo naturale portò a qualcosa di piú interessante: tutti i pianeti, incluso il Sole, hanno parti pesanti che tendono verso i loro centri; il problema era quale di questi centri coincidesse con il centro del sistema. Galileo lo sapeva: quello del Sole. «Ma io [...] dico aver altre esperienze non osservate sin qui da alcuno [come faceva a dirlo?], le quali [...] necessariamente convincono la sicurezza del sistema Copernicano». Quel pazzo Orlando era tornato, ed era rientrato in sé: «necessariamente convivono, – aveva aggiunto, – restando dentro a i termini de i discorsi umani e naturali»⁴².

Ingoli aveva tirato fuori le consuete obiezioni fisiche alla rotazione della Terra su sé stessa, portando a loro dimostrazione l'esperimento, molto duttile, della pietra lasciata cadere dall'albero di una nave in movimento. Galileo rispose con la tesi che tutto, sulla Terra, partecipa del suo moto: torri, palle lasciate cadere, rocce che cadono, nuvole e uccelli; l'esperimento della pietra e dell'albero della nave non distruggeva, ma anzi confermava la tesi del moto condiviso. Poi Galileo propose un esperimento mentale degno di Einstein: chiudetevi, insieme a un amico, a un orcio da cui sgocciola dell'acqua che cade verticalmente in una pignatta, una vasca con dei pesci e uno stormo di piccole creature alate, nella cabina di una nave ormeggiata al molo; giocate a palla, correte avanti e indietro e osservate i pesci e le creature volanti muoversi agilmente in tutte le direzioni. Ora immaginate che la nave stia veleggiando a velocità costante; tutto rimarrà come prima: il vostro correre avanti e indietro, il lanciarvi la palla, il nuotare dei pesci e il volare delle mosche e delle zanzare si svolgerà ancora con la stessa facilità di prima, verso poppa così come verso prua; e anche l'acqua continuerà a cadere verticalmente⁴³.

Galileo immagina la risposta di Ingoli: non essendoci alcun vento in grado di spingere la Terra, pesante com'è, attraverso gli spazi celesti, l'esperimento mentale è irrilevante: «Sig. Ingoli, – replica Galileo al proprio interlocutore immaginario, – per non vi sapere spogliare gli antichi concetti imprèssivi nella mente, confondete il cielo e la Terra e pronunziate gran vanità»⁴⁴. Il moto circolare è l'«ingenita, propria e naturalissima azione» dei corpi celesti, la loro «naturale primaria e coeterna inclinazione». Una sfera molto grande, come la Terra, dovrebbe tranquillamente godere di un moto di rotazione e di rivoluzioni costanti, fino a quando Dio non vorrà interromperli⁴⁵.

2.2. Campagna abortita.

Alcuni segnali indicavano che a Roma, nel 1624, il vento non aveva cambiato direzione: non si era volto a favore di Galileo. In autunno, durante la cerimonia di inaugurazione del nuovo anno accademico al Collegio Romano, molto seguita, il relatore principale paragonò i filosofi e i matematici indipendenti, che si ponevano al di sopra della tradizione, ai costruttori della torre di Babele: seminatori di confusione, uomini che anteponevano il soddisfacimento della propria vanità agli interessi della solidarietà dei cristiani. E lo facevano nel momento in cui il cattolicesimo si trovava ancora una volta ad affrontare le eresie sul suolo tedesco⁴⁶! Il 21 dicembre un grande seminatore di confusione e discordia, l'arcivescovo Antonio de Dominis, venne bruciato sul rogo a Roma insieme ai suoi libri. Fortunatamente per lui, però, era già morto da tre mesi. Era stato un matematico, un amico di Paolo Sarpi e un apostata; era fuggito in Inghilterra, aveva abbracciato la religione riformata ed era stato nominato, come peccatore salvato, all'alta carica di decano di Windsor. Qui aveva fatto la storia aiutando Sarpi a pubblicare la sua *Istoria del Concilio Tridentino*, di impostazione antiromana. Turbato dal tempo e forse dalla propria coscienza, De Dominis aveva fatto ritorno a Roma nel 1622, aveva ritrattato, e aveva ottenuto ancora una volta i benefici di un peccatore salvato. Per qualche tempo aveva anche prosperato: riottenne il proprio arcivescovato e pubblicò, fra i tanti argomenti possibili, un libro sulle maree, per il quale Grassi fece da censore. Un rappresentante del Sant'Uffizio particolarmente insistente era riuscito a strappargli la dichiarazione di non tenere interamente fede ai decreti del Concilio di Trento, e di ritenere che una riunione delle Chiese cristiane potesse essere possibile. La sua franchezza venne ricompensata con il carcere: imprigionato in Castel Sant'Angelo, morì in attesa del processo. Su comando del papa, e per dare una risposta a chi sospettava, ingenerosamente, che fosse stato avvelenato, la lince Faber condusse l'autopsia sul cadavere. Quello che rimase di De Dominis venne bruciato in Campo de' Fiori⁴⁷.

Un terzo segnale fu la reazione furiosa di Grassi al *Saggiatore*. Stelluti ne fu testimone, in una libreria. Grassi era un nemico temibile: scaltro, acuto, coraggioso, tutte qualità che aveva dimostrato ambientando nell'antica Roma la propria opera sui santi della Compagnia di Gesù, così come anche nel progetto che aveva realizzato per la chiesa alle spalle del Collegio Romano. Oggi la caratteristica più interessante di Sant'Ignazio, agli occhi della maggior parte dei turisti, è la sua finta cupola, dipinta sul soffitto piatto della chiesa. Grassi non aveva però progettato l'enorme *trompe l'oeil* su tela a completamento del proprio capolavoro, ma un'enorme cupola che avrebbe impedito che la luce del mattino arrivasse alla biblioteca dei domenicani e avrebbe superato la cupola di Sant'Andrea della Valle, la chiesa dei teatini⁴⁸. Significava farsi troppi nemici potenti in una volta sola. Avrebbe risposto al *Saggiatore*? Galileo chiese a Guiducci di scoprirlo, ma Grassi ribaltò la situazione rivolgendosi allo stesso Guiducci, dichiarando il proprio desiderio di cessare le ostilità e ricevendo l'informazione che Galileo era più attaccato che mai alla propria teoria delle maree. In cambio, Grassi disinformò Guiducci, confidandogli che avrebbe risposto al *Saggiatore* senza sollevare alcuna nuova questione. Galileo si sentì superato in astuzia; Ciampoli gli consigliò di non consegnare la provocatoria lettera a Ingoli; i lincei romani, che comprendevano ora anche Guiducci lo scrittore, tennero le questioni galileiane in sospeso⁴⁹.

La risposta di Grassi mise in campo elementi nuovi e preoccupanti⁵⁰. Suggeriva infatti che la discussione galileiana delle qualità primarie e secondarie lo impegnava nei confronti dell'atomismo, e dunque con una teoria incompatibile con i canoni tridentini relativi al sacro sacramento dell'eucaristia. Ecco i primi due canoni, tradotti dal latino barocco:

Canone 1. Se qualcuno negherà che nel santissimo sacramento dell'eucaristia è contenuto veramente, realmente, sostanzialmente il corpo e il sangue di nostro signore Gesù Cristo, con l'anima e la divinità, e, quindi, tutto il Cristo, ma dirà che esso vi è solo come in un simbolo o una figura, o solo con la sua potenza, sia anatema.

Canone 2. Se qualcuno [...] negherà quella meravigliosa e singolare trasformazione di tutta la sostanza del pane nel corpo, e di tutta la sostanza del vino nel sangue, e che rimangono solamente le specie del pane e del vino – trasformazione che la Chiesa cattolica con termine appropriatissimo chiama transustanziazione – sia anatema⁵¹.

Grassi trasse il massimo vantaggio dal tono minaccioso di queste parole, e in particolare dal mistero della frase «e che rimangono solamente le specie del pane e del vino».

Con specie si indica le proprietà del pane e del vino che si suppone persistano dopo l'incantesimo del sacerdote, *Hoc est corpus meum*. Il sistema aristotelico possiede dei termini tecnici in cui si può avvolgere

il miracolo in modo che sembri meno magico: un pezzo di pane unisce certe «qualità sostanziali», che lo caratterizzano in quanto pane, a certe «qualità accidentali», quali le dimensioni, il colore, il posto e il sapore, che distinguono quel particolare pezzo da tutti gli altri. La transustanziazione preserva gli accidenti trasformando la sostanza del pane. Cosa potrebbe esserci di più chiaro? Se, però, non esiste nulla di simile a entità quali veri e propri accidenti (dimensione, colore, sapore) ma soltanto le qualità sostanziali primarie della dimensione, del moto e della disposizione come sostenevano gli atomisti, il Canone 2 non può essere realizzato, e dunque la posizione atomista dev'essere considerata anatema. Un delatore anonimo richiamò l'attenzione del Sant'Uffizio sulle infauste conseguenze della distinzione galileiana tra qualità primarie e secondarie per gli insegnamenti del Concilio tridentino. Pietro Redondi, lo storico che scoprì questo documento, lo attribuì a Grassi, che non aveva però alcuna ragione di agire di nascosto, dato che aveva pubblicato il problema attraverso il suo *alter ego* Sarsi. L'accusa, al tempo, non fece molta strada, probabilmente a causa dell'intervento di Francesco Barberini. Ciononostante, l'insinuazione, da parte di Sarsi, che gli insegnamenti di Galileo sovvertivano un decreto tridentino fondamentale, mise in allarme le linci⁵². Galileo non rispose; continuò a lavorare al *De motu* e a occuparsi del proprio giardino e della propria famiglia.

Il fatto di aver sistemato Virginia e Livia presso le Povere clarisse di San Matteo in Arcetri non esimeva infatti Galileo dalla responsabilità di prendersene cura. Si rivolsero frequentemente a lui per avere protezione dalla fame e dal freddo da cui erano perseguitate nel loro «carcere», come Maria Celeste chiamava il loro rifugio, di solito per sé stesse ma anche per altre monache sul punto di morire di fame e di stenti⁵³. Galileo accolse sempre di buon grado queste richieste, che dirigevano la sua beneficenza verso la vita monastica che lo aveva attratto quando era bambino. Fra gli anni Venti e gli anni Trenta del Seicento, il periodo cui risalgono quelle le lettere commoventi che Maria Celeste indirizzava al padre giunte fino a noi, le difficoltà in cui versavano le figlie tenevano la luce e le tenebre dell'esperienza cattolica costantemente davanti agli occhi di Galileo. Maria Celeste descrive stoicamente il freddo e la fame da lei sofferte, le sue malattie, dolorosamente frequenti, la perdita dei denti, la sua pena in «questo mondaccio»; ed esprime con gioia la sua soddisfazione nel servire Galileo e il convento con piccole cose, e nel contemplare «doppo la brevità et oscurità dell'inverno della vita presente, [la] chiarezza e felicità dell'eterna primavera del Cielo: il che ne conceda Dio benedetto per sua misericordia»⁵⁴.

Nel frattempo c'erano questa vita e questo inverno attraverso cui passare. Una monaca cercò di abbreviare le proprie sofferenze: Maria

Celeste fu accanto a lei per prendersene cura e confortarla dopo il tentato suicidio. Suor Arcangela soffrì di una forte depressione; Maria Celeste chiese allora a Galileo del vino e del cibo speciale per lei, e poiché la sorella era «di qualità molto diversa dalla mia, e più tosto stravagante», lasciò la cella che dividevano «per poter vivere con quella pace et unione che ricerca l'intenso amore che scambievolmente ci portiamo». Questo fece sì che Maria Celeste fosse lasciata alla beneficenza di un'altra monaca, con una cella più grande, fino a quando una delle migliori celle del convento non si fosse resa disponibile. Galileo donò la somma considerevole necessaria a comprarla⁵⁵. Maria Celeste dovette affrontare malattie del corpo e dell'anima; curava la farmacia del convento, preparava pozioni, dava indicazioni mediche, inviando al padre pillole e raccomandazioni. Ripeteva continuamente: lavora meno nel giardino, specialmente nei freddi giorni primaverili, e bevi meno vino tutti i giorni⁵⁶. Edulcorò il suo consiglio accompagnandolo con frutta candita, di cui Galileo andava particolarmente ghiotto – ma era talmente povera che spesso era costretta a chiedere a Galileo stesso la frutta e lo zucchero, i piatti e i vassoi per trasportare i canditi e le bevande alcoliche che preparava nel proprio laboratorio⁵⁷.

Durante questi anni – aveva ormai più di sessant'anni – Galileo non viveva a Firenze ma a Bellosguardo, sulle colline a sud dell'Arno, a circa un'ora di mulo dal convento di San Matteo, dove si trovava Maria Celeste. Passava molto tempo a prendersi cura dell'orto e del giardino, degli alberi da frutto e della vigna, badando ai polli, ai nipoti e ai pronipoti⁵⁸. Il fratello Michelangelo gli fece visita nel 1627. Non era un periodo felice: Galileo era malato e irritabile; la moglie di Michelangelo, Chiara, era malata. Cercando di conservare un po' di indipendenza Michelangelo rifiutò la proposta di Galileo di stabilirsi a Firenze e ritornò a Monaco, lasciando Chiara e i suoi figli più piccoli con Galileo; altre due figlie rimasero con Michelangelo; una di queste, Mechilde, era così carina e promettente che il convento in cui studiava latino l'aveva esentata dalla retta⁵⁹. Questo aiutò: Michelangelo aveva sempre bisogno di soldi per dare da mangiare, dare una casa, vestire ed educare la propria famiglia, e per comprarsi regolarmente del vino, come riteneva necessario fare. I due fratelli avevano in comune qualcosa di più del liuto.

Che cosa sarebbe successo alla giovane e bisognosa famiglia di Michelangelo, se quello che era il suo sostegno ultimo fosse morto per i malanni che lo affliggevano così frequentemente? «[S]e voi (che Dio guardi) fussi mancato senza aver determinato le cose vostre [...] in che miseria indicibile mi sarei trovato!» A Galileo non piaceva che gli si ricordasse la sua mortalità, e Michelangelo dovette scusarsi: «il mio intendimento è debolissimo, come ben sapete». Ma non era troppo

debole per togliere Mechilde dal convento quando scoprì che le monache avevano poco latino da insegnarle ma molti modi di sfruttare le ragazze esentate dalla retta, o per richiamare a Monaco la propria famiglia quando Galileo si lamentò che i nipotini e le nipotine disturbavano la sua pace filosofica. Ma la riunione in terra bavarese non durò a lungo: povero, troppo carico di responsabilità, troppo messo in ombra dal fratello, troppo debole d'ingegno, Michelangelo morì nel gennaio del 1630. Chiara e i bambini vissero in modo precario grazie a una pensione concessa loro dal duca di Baviera e, con ogni probabilità, grazie all'aiuto di Galileo⁶⁰.

Il figlio di Galileo, Vincenzo, si sposò nel 1629 ed ebbe presto un bimbo che rimase con il nonno mentre lui si era ritirato per evitare la peste che allora minacciava Firenze⁶¹. Per una volta un Galilei si era sposato bene: la moglie di Vincenzo, Sestilia, era stata adeguatamente educata in convento; suo fratello, Geri Bocchineri, segretario di Ferdinando II, uomo aperto e generoso, divenne buon amico sia di Galileo sia di Vincenzo. Quando quest'ultimo rientrò a Firenze poté comprarsi una casa adiacente a quella piccola che già possedeva, grazie all'aiuto economico di Bocchineri e dello stesso Galileo. Tale migliore sistemazione, su Costa San Giorgio, a monte di Palazzo Pitti, si trovava sulla strada per il villaggio di Arcetri, dove Galileo si trasferì nel 1631 in seguito all'esortazione di Vincenzo e di Maria Celeste⁶². Così riunita, la famiglia poteva finalmente pranzare assieme quando Galileo portava il cibo al tavolo degli ospiti delle monache⁶³.

Galileo confidò a Maria Celeste alcune delle speranze che nutriva su Roma; lei incoraggiò le proprie sorelle perché si dessero da fare per la loro realizzazione nell'unico modo in cui potevano farlo: «In tanto noi non mancheremo di pregar l'istesso Signore [...] che gli dia gratia d'ottenere quanto desidera, pur che sia [Maria Celeste conosceva bene suo padre] per il meglio». Le monache speravano di ricevere qualcosa in cambio, confidavano in un po' di elemosina e in un uomo: una piccola somma di denaro e un confessore adatto. La loro guida spirituale era infatti «us[o] più a cacciar lepre che a guidar anime». La povertà induceva la violenza: i preti non pagati per i propri servigi tendevano a rifarsi della gentilezza presentandosi a cena senza essere stati invitati e assumendo atteggiamenti un po' troppo confidenziali con le monache più disponibili. Sembra che Galileo riuscì a sostituire il confessore ma non ad aumentare la carità⁶⁴.

I contributi di Galileo all'economia del convento di San Matteo – cibo dal suo orto; vino dalla sua cantina; prelibatezze quando richieste; lana e lino per vestiti e lenzuola; donazioni e piccole somme di denaro se gliene chiedevano; donazioni più consistenti in caso di bisogno (la cella per Maria Celeste, lo scoperto di Arcangela per il cibo per il convento); un prestito occasionale per una monaca in difficoltà –

non lo misero a stecchetto⁶⁵. Ma certamente queste uscite, cui si aggiungevano le spese per il resto della famiglia e il mantenimento di Bellosguardo o di Arcetri, con i suoi due servitori, facevano sí che non rimanesse molto. Non viveva in modo sontuoso: vendeva i frutti del proprio giardino e della propria vigna quando la produzione superava ciò di cui aveva bisogno⁶⁶. Maria Celeste pensava fosse molto generoso: «troppo siamo obbligate, non solo come figliuole, ma come orfane abbandonate che saremmo, se V. S. ci mancassi»; «io [...] me le confesso obbligata per una quasi infinita moltitudine di benefizii ottenuti da lei»⁶⁷. Sentiva di potersi rivolgere a lui per un piccolo dono o un qualunque favore: alcune reliquie da Roma, del tessuto per i polsini, della musica per un organo difettoso, la riparazione dell'orologio del convento, sebbene questo fosse un lavoro «piú tosto da legnaiuoli che da filosofi»⁶⁸.

2.3. Dialoghi pericolosi.

Nonostante le prolungate visite della propria famiglia, durante gli anni Venti Galileo fu relativamente in buona salute, o insolitamente tranquillo a tal proposito. Si lamentò con Maria Celeste per i consueti acciacchi primaverili nel 1627 e nel 1628, e per brevi indisposizioni occasionali, ma furono abbastanza contenuti da consentirgli di completare il *Discorso del flusso e reflusso del mare* in breve tempo, dopo che riprese a lavorarvi con energia nel settembre del 1629⁶⁹. Quando era in buona forma riusciva a dormire meno di sette ore al giorno. Sfruttando questa capacità e testi già pronti, quali la lettera a Ingoli, Galileo compose rapidamente tre «giornate» di commedia filosofica come prefazione alla quarta giornata, già pronta, contenente il dialogo sulle maree⁷⁰. La prima giornata distrugge la fisica aristotelica; la seconda gli argomenti contro il moto diurno; e la terza gli argomenti contro il moto annuo.

Prima giornata. La distruzione parte dalla distinzione aristotelica tra i corpi celesti, ingenerabili e incorruttibili, che nella loro perfezione sferica ruotano attorno al centro dell'universo, e gli elementi sublunari e i loro composti, eternamente esposti alla probabilità di trasformarsi nei propri opposti. Salviati affronta la distinzione come aveva fatto Aristotele nel *De caelo* indagando per quale motivo il mondo abbia tre dimensioni e soltanto tre. Simplicio risponde che tre è completo, perfetto, ecc., e che ci sono esattamente tre moti naturali: verso il centro, dal centro e attorno al centro. Salviati preferisce la via sperimentale: risalendo a un argomento tolemaico che Galileo poteva aver appreso dal proprio maestro Buonamici, dichiara che, poiché è impossibile che piú di tre linee rette perpendicolari fra loro si intersechino in un punto, non possono esistere piú di tre dimensioni. La questione non ha niente a che vedere con i tre moti naturali; in

effetti, se per moto naturale intendiamo un moto che può proseguire all'infinito, esiste un solo moto naturale; i moti da e verso il centro, infatti, si hanno soltanto per un breve lasso di tempo, per consentire ai materiali fuori posto di coprire la distanza che li separa dal centro. Le pietre, come i pianeti, possono godere di moto perpetuo: una pietra, infatti, è indifferente al moto con cui non si avvicina né si allontana dalla Terra – al moto, cioè, che localmente appare orizzontale ma che, di fatto, è un arco di cerchio concentrico alla Terra. Per dimostrare la qual cosa Salviati tormenta i propri amici con un occhio alla teoria galileiana della discesa lungo piani inclinati⁷¹.

Simplicio obietta che, come ci insegnano i testi di Aristotele, i moti naturali da, verso o attorno al centro dell'universo sono evidenti ai sensi. Povero Simplicio! È caduto in una *petitio principii*: è proprio l'esistenza di questo centro che è in discussione. Forse l'universo non ha un centro: «se si può assegnare centro alcuno all'universo, –dice Salviati con maggior audacia di quanta sarebbe piaciuta a Bellarmino, – troveremo in quello esser più presto collocato il Sole». Dunque i moti verso l'alto e verso il basso, *sursum et deorsum*, possono riferirsi soltanto al centro della Terra, e difficilmente possono fondare l'universo. Lo stesso vale per la Luna: rocce lunari fuori posto cadono verso il centro della Luna, e in modo analogo avviene sugli altri pianeti. Esiste un solo tipo di moto, e non esiste alcuna quintessenza. Simplicio: *Contra negantes principia non disputandum est!* Cosa? Sí: non puoi discutere con chi è tanto stupido da respingere i principî su cui si basa la discussione stessa. Non esistono cose come le rocce lunari e le parti dei pianeti: quei corpi sono infatti incorruttibili, infrangibili e perfettamente sferici, incastonati in un firmamento più duro del diamante⁷². Questo, comunque, è quello che Galileo fece credere a Simplicio, sebbene già allora molti peripatetici avessero sostituito le sfere solide, opera dei commentatori arabi di Aristotele, con i cieli più morbidi di Tycho Brahe⁷³.

La discussione non aveva fatto progressi, e Sagredo pensa di sapere perché. Come la maggior parte dei filosofi, Simplicio teme la libertà: «a chi si ha da ricorrere per definire le nostre controversie, levato che fusse di seggio Aristotile? qual altro autore si ha da seguitare nelle scuole, nelle accademie, nelli studi?» La ripugnanza per un vuoto filosofico è senza dubbio una forza importante nel mondo: «si deve desolar quella fabbrica, sotto la quale si ricuoprano tanti viatori?» Rispondendo 2000 anni dopo, Sagredo paragona i peripatetici ostinati a quei fini gentiluomini che, avendo investito grandi somme nei propri palazzi, in quadri, mosaici, marmi e affreschi, rifiutano di ammettere che l'intera struttura ha però bisogno di essere sostituita, e tentano di farla stare in piedi alla bell'e meglio con accorgimenti quali catene, puntelli, cunei. Al che Salviati aggiunge che per introdurre una nuova

filosofia un riformatore deve fare molto di piú di confutare un filosofo o un altro: «bisogna prima imparare a rifar i cervelli degli uomini, e rendergli atti a distinguere il vero dal falso, cosa che solo Dio [e i suoi profeti] la [possono] fare»⁷⁴.

Salviati e Sagredo attaccano nel modo piú ovvio. Che cos'hai da dire, Simplicio, sulle *novae*, sulle comete, sulle macchie solari, sulle montagne della Luna? Simplicio si appella alla Luna cristallina di Delle Colombe e alle stelline solari di Scheiner, teorie allora ampiamente scredate e, nel caso di Scheiner, abbandonate dal loro stesso autore. Chiunque non veda che le montagne e le macchie si trovano sulle superfici dei luminari soffre dell'«infimo grado d'ignoranza di prospettiva»⁷⁵. Salviati e Sagredo si sforzano di insegnare a Simplicio la vera ragione della luce secondaria della Luna, ma il compito si rivela difficile, perché lui continua a ricadere nell'incorruttibilità e non riesce proprio ad assimilare la Luna alla Terra⁷⁶. Tutti e tre respingono la possibilità della vita umana sulla Luna, un concetto pericoloso che Galileo aveva sempre ripudiato⁷⁷. L'insolita concordia si spezza per dare spazio alla gratuita distruzione di Scheiner per aver ricondotto l'alone lunare alla luce del Sole che si diffonde attraverso il corpo della Luna, oltre che per plagio, inganno e stupidità⁷⁸.

Ma ci sono anche altri noti draghi da uccidere: i Delle Colombe, i Chiaramonti e i loro simili, che hanno degradato la mente umana rendendola schiava dell'autorità degli antichi greci, che non disponevano di telescopi⁷⁹. Certo, ammette Salviati: non possiamo conoscere la creazione di Dio in modo estensivo, in tutti i suoi dettagli; ma (rispondendo a Barberini?) «di quelle poche intese dall'intelletto umano credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poiché arriva a comprenderne la necessità, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore». Simplicio: «Questo mi pare un parlar molto risoluto ed ardito». Lo era. Sagredo: «Andiamo a fare un giro in gondola; domani vi starò attendendo amendue per continuare i discorsi cominciati»⁸⁰.

Seconda giornata. I tre si incontrano nuovamente per ascoltare Salviati presentare delle dimostrazioni fisiche del moto diurno della Terra e distruggere gli argomenti che vi si opponevano. Salviati si dimostra fin troppo persuasivo: come lui stesso riconosce, gli piace far sfoggio della propria bravura; deve quindi affrettarsi a coprirsi nuovamente: «sono indifferente tra queste opinioni e solo a guisa di comico mi immaschero da Copernico in queste rappresentazioni nostre». «[Q]uello che internamente abbiano in me operato le ragioni che par ch'io produca in suo favore, non voglio che voi lo giudichiate dal mio parlare mentre siamo nel fervor della rappresentazione della favola, ma dopo che avrò deposto l'abito, che forse mi troverete

diverso da quello che mi vedete in scena»; «quasi che noi ci fussimo radunati a contar favole»⁸¹. Sotto questa armatura Salviati e Sagredo imprecano contro i peripatetici. «Ah viltà inaudita d'ingegni servili, – sospira Sagredo; – [nessuna cosa] è piú vergognosa»⁸². Avendo così acceso la buona volontà dei suoi avversari, Salviati avanza i principali argomenti in favore della rotazione: è piú economico che sia la Terra a girare su sé stessa, che non tutto il Firmamento, poiché se è la Terra che ruota e i cieli rimangono fissi, le rotazioni celesti hanno un ordine naturale: esse infatti rallentano progressivamente passando da Mercurio alle stelle⁸³.

Simplicio tira fuori l'artiglieria pesante del senso comune: se la Terra girasse su sé stessa, lascerebbe indietro gli uccelli e le nuvole. Salviati risponde che tutti gli oggetti sulla Terra o vicino a essa partecipano della sua rotazione, e un moto condiviso da tutti equivale a nessun moto. Non è così, strilla Simplicio: non ha forse detto Aristotele, e innumerevoli peripatetici dopo di lui, che un grave lasciato cadere dall'albero di una nave in movimento cadrebbe verso poppa, o addirittura in mare? Nient'affatto, replica Salviati, sostenendo di aver ripetuto piú volte l'esperimento. Aveva Salviati, o piuttosto Galileo, effettivamente svolto l'esperimento? Quasi: sulla via di Roma, nel 1624, Galileo si era goduto una gita in barca con Cesi e Stelluti su un lago nei pressi della villa di Cesi; la discussione a bordo aveva toccato l'argomentazione di Aristotele e Galileo aveva allora chiesto di avere qualcosa di pesante; Stelluti aveva offerto il proprio mazzo di chiavi. Galileo le lanciò verticalmente verso l'alto: sarebbero ritornate nella mano che le aveva lanciate o sarebbero cadute nel lago? Salviati generalizza quindi questo quasi-controllo sperimentale con l'esperimento mentale relativo agli uccelli, alle palle e ai pesci che Galileo aveva preparato per Ingoli⁸⁴.

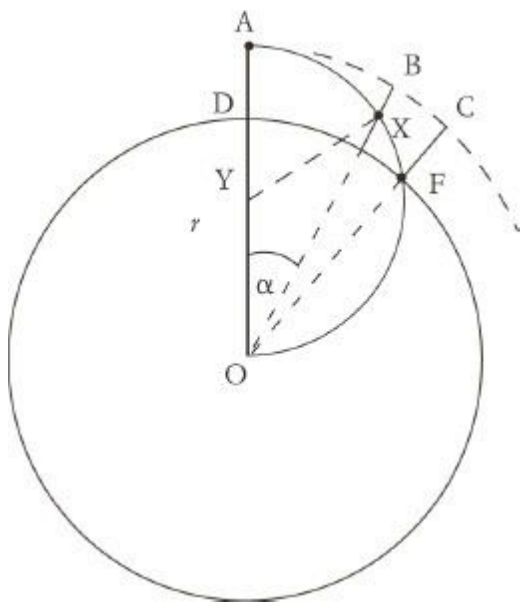
Nel frattempo Sagredo sta riflettendo su una delle conseguenze del ragionamento di Galileo: dato che il movimento comune non ha effetto alcuno sul comportamento dei corpi che lo condividono, il grave lasciato cadere dall'albero deve cadere sul ponte nel medesimo arco di tempo, a prescindere dalla velocità della barca. Come deve apparire tale traiettoria di caduta a un osservatore che si trovi sulla riva? Con una bella intuizione, Sagredo si rende conto che il grave lasciato cadere appare, agli occhi dell'osservatore sulla riva, allo stesso modo in cui una palla da cannone sparata a bruciapelo appare agli occhi di un artigliere: la velocità orizzontale trasmessa dal cannone è analoga al moto condiviso dalla barca e da tutti gli oggetti che essa trasporta. Dall'analogia segue che palle da cannone sparate orizzontalmente da una data altezza colpiscono il terreno dopo il medesimo lasso di tempo, a prescindere dalla gittata. «Or par meravigliosa cosa», conclude Sagredo; e Salviati: «La considerazione

per la sua novità è bellissima [...] e della sua verità io non ne dubito»⁸⁵. Non c'è bisogno di esperimenti in una filosofia naturale ben costruita.

Per nulla disposto a essere superato, Salviati avanza due belle riflessioni che lasciano temporaneamente Sagredo senza parole: «non potrei a bastanza con parole esprimere quanto ella mi par maravigliosa». La prima riflessione prende in considerazione la traiettoria nello spazio di una pietra lasciata cadere da una torre, supponendo che possa raggiungere il centro della Terra. Supponiamo che lo raggiunga lungo un semicerchio che lo mantenga sempre in contatto con la torre AD (fig. 7.1) finché non colpisce il terreno nel punto F. Nel tempo t la Terra ruota di un angolo $\alpha = \omega t$ e la pietra cadendo verticalmente di BX. Dato che $\angle A Y X \approx 2\alpha$, la velocità della pietra lungo la tangente in X, v_X , sta alla velocità prima che la pietra sia lasciata cadere da A, v_A , come $2\omega t \times YX$ sta a $\omega t \times AO$. Ma $XY = AY = AO/2$, quindi $v_X : v_A = 1$. Cadendo, la pietra si sposta da un cerchio all'altro senza cambiare velocità e, se le fosse consentito, raggiungerebbe il centro della Terra in sei ore, indipendentemente dall'altezza della torre. Dunque, come Salviati aveva sostenuto nella prima giornata, rocce diverse ricadono a terra lungo traiettorie circolari, conservando la propria velocità tangenziale e consentendo a Galileo, come d'abitudine, di dover tirare in ballo cause o forze.

Figura 7.1.

La bizzarria di Galileo. Un grave lasciato cadere dalla torre in A raggiunge il centro della Terra lungo il semicerchio AXFO.



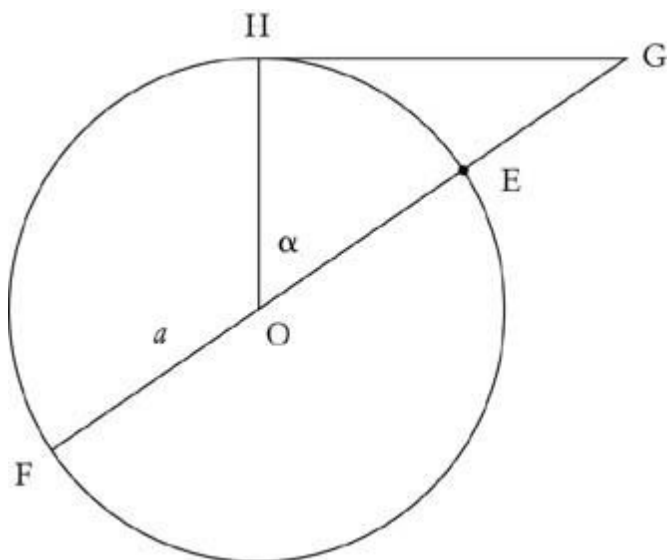
Questa prima riflessione è la *bizzarria* o stranezza ricordata prima come divertente meraviglia all'interno della commedia filosofica di Galileo. Se presa sul serio, porterebbe a una velocità di caduta libera proporzionale al tempo trascorso, come nella regola di Galileo, ma molto lontana dal punto di vista quantitativo⁸⁶. Salviati dimostra un grande interesse nel ricavare un valore della costante di accelerazione nella caduta libera – un «problema, – dice, – che sin qui non credo che sia stato saputo da filosofo né da matematico alcuno». Per risolverlo, Salviati dà un'altra occhiata alla teoria galileiana del moto (gli spazi attraversati in intervalli di tempo uguali seguono i numeri dispari, a cominciare da uno). Sagredo: «Mirabil cosa sento dire. E di questo dite esserne dimostrazion matematica?» Salviati: «Matematica purissima», una delle molte dimostrazioni matematiche nella scienza fondata da «l'amico nostro», che va a sostituire mille volumi senza valore; «né pur una sola dell'infinite conclusioni ammirabili che vi son dentro, è stata osservata e intesa da alcuno prima che dal nostro amico». Dopo molti esperimenti, Galileo aveva deciso che un corpo che cade copre una distanza di cento braccia in cinque secondi⁸⁷.

La seconda riflessione, un altro straordinario esempio di cinematica, è ancora meno plausibile della prima. Tolomeo aveva sostenuto che gli oggetti non fissati al terreno sarebbero schizzati via se la Terra avesse ruotato su sé stessa. Galileo ribatte che non può avere luogo alcun «allontanamento» di questo genere. L'argomentazione si appella a un teorema di Euclide: la tangente (HG, nella [fig. 7.2](#)) è il medio proporzionale tra la secante FG e la sua parte esterna GE; in altri termini: $GE : HG = HG : FG$. Supponiamo che in un'unità di tempo la pietra raggiunga G se non cadesse verso E; e supponiamo che l'intera caduta avvenga da G come se la velocità tangenziale v si esaurisse in quel punto. Supponiamo inoltre che t , e dunque l'angolo α , siano molto piccoli; allora FG sarà prossimo al valore costante di $2a$ e $HG^2 \approx 2aGE$. Di conseguenza, dato che GE tende a zero più velocemente di HG, a prescindere da quanto grande sia v , per periodi di tempo sufficientemente piccoli GE può essere sempre sufficientemente piccolo perché la pietra possa raggiungere la Terra o, meglio, non la lasciasse mai. «Ora noti il Sig. Simplicio quanto si possa ben filosofare in natura senza geometria!» O, piuttosto, quanto possa essere assurda la conclusione a cui può giungere un fisico teorico (*filosofo geometra*) elevandosi al piano della matematica. Salviati considera tacitamente che HG, che misura la velocità di estrusione al tempo t , sia legata a GE, la distanza percorsa nella caduta verso terra nel medesimo tempo. Ma GE è determinata da g , l'accelerazione di gravità, mentre HG dalla velocità di rotazione, due quantità del tutto indipendenti. La velocità v può essere grande quanto si vuole, ma g non può essere modificata. Sagredo, solitamente

accorto, si è lasciato ingannare: «Veramente il discorso è molto sottile, ma altrettanto concludente; ed è forza confessare che il voler trattar le quistioni naturali senza geometria è un tentar di fare quello che è impossibile ad esser fatto»⁸⁸.

Figura 7.2.

Diagramma che dimostra come un corpo svincolato da terra non possa essere estruso da essa a prescindere dalla velocità di rotazione della Terra.

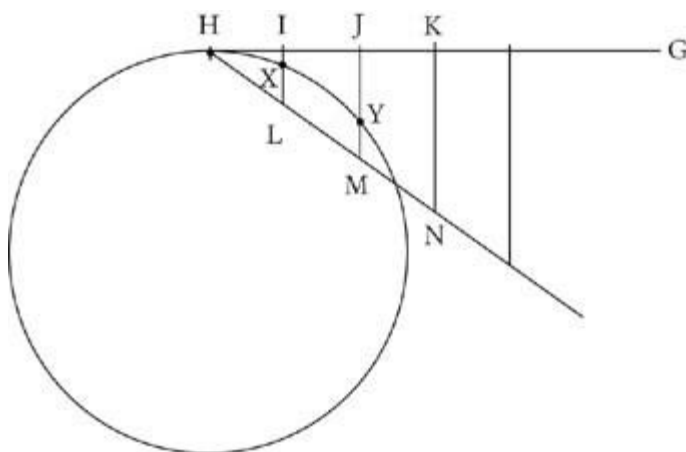


In questo stupefacente errore Galileo combina tre idee sbagliate. In primo luogo, non è in grado di pensarsi lontano dalla Terra più di quanto Simplicio non potesse immaginarsi su un altro pianeta; di conseguenza, proprio come considerava quell'«orizzontale» su cui una palla indifferentemente si muove o resta ferma come un guscio sferico concentrico alla Terra, così legava, in modo funzionale, la velocità di estrusione alla gravità della Terra. In secondo luogo, si inganna nuovamente confondendo spazio e tempo, così come risulta dalla [figura 7.3](#), dove HI, IJ e JK rappresentano uguali intervalli di *tempo*, mentre IL, JM e KN rappresentano le *velocità* raggiunte grazie alla gravità. Interpreta quindi il diagramma per quello che sembra, cioè un disegno delle relazioni *spaziali*, prendendo IX, JY... come equivalenti alla sottotangente GE nella [figura 7.2](#), e HI, HJ... come associati alla tangente HG. Poiché la sottotangente tende a zero più velocemente della tangente, non può avere luogo alcuna estrusione⁸⁹. In terzo luogo, si spinge troppo oltre: aveva solo bisogno di dimostrare, contro Tolomeo e Tycho, che l'estrusione può essere evitata dalla gravità, non che, a prescindere dalla velocità di rotazione, nessuna estrusione può mai avere luogo. L'idiosincrasia dell'approccio bianco-o-nero di

Galileo diventa evidente quando paragona il proprio trattamento dell'estrusione a quello di Sarpi: fra Paolo aveva inteso che erano in gioco due quantità indipendenti, la velocità di rotazione e l'accelerazione dovuta alla gravità; e che non siamo soggetti ad alcuna estrusione perché sulla Terra tale accelerazione supera la velocità di rotazione. Se tuttavia la velocità di rotazione aumentasse indefinitamente mentre la gravità rimanesse la stessa, alla fine verremmo schizzati via da Terra come il fango dalla ruota di un carro⁹⁰.

Figura 7.3.

Confusione tra spazio e tempo: i segmenti orizzontali rappresentano il tempo o la velocità; quelli verticali gli spazi o l'accelerazione.



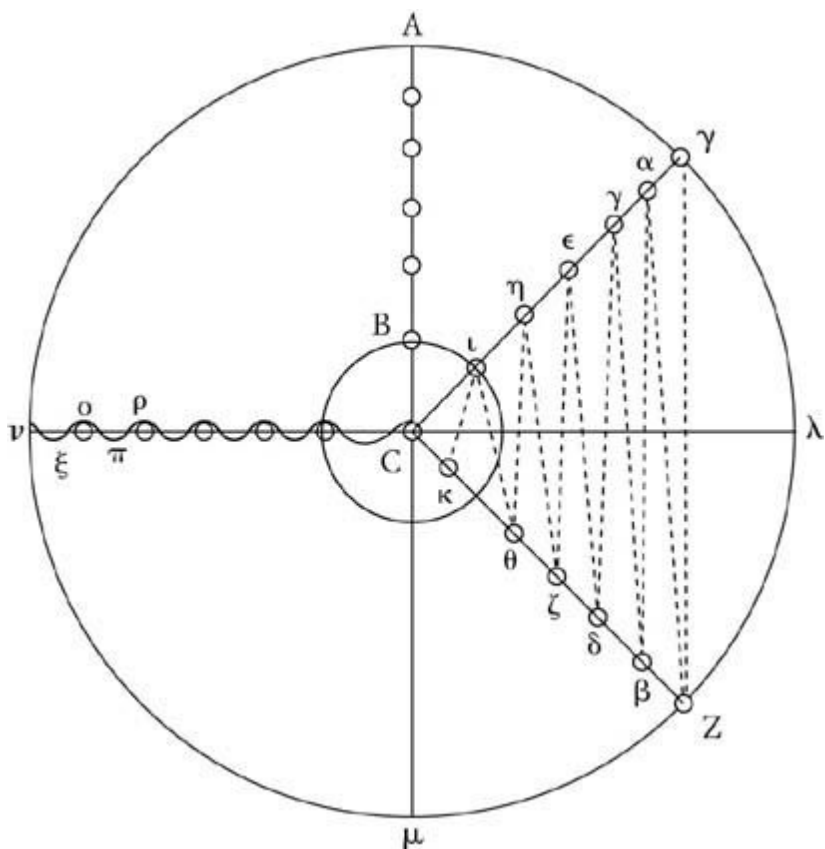
Quando non parlano di filosofia o non si lodano l'uno con l'altro, Salviati e Sagredo trattano Simplicio come lo stolto di un dialogo socratico, ricavandone le dimostrazioni che loro stessi gli avevano messo in bocca, trattandolo con condiscendenza quando riesce («vi sete dimostrato mezo geometra») e insultandolo quando fallisce («quando voi aveste badato a un tal effetto, non vi verrebbe ora in pensiero di produr simil vanità»)⁹¹. Il pover'uomo è male equipaggiato, né ha speranza di recuperare. «Ma quando si lasci Aristotile, chi ne ha da essere scorta nella filosofia? nominate voi qualche autore». Proposta eccellente: senza testi a disposizione da dove inizia il ricercatore? Salviati non ha una risposta da dare, e offre invece una falsa dicotomia: «[è] impossibile che l'una delle due proposizioni contraddittorie non sia vera e l'altra falsa». Simplicio – è una mente semplice, del resto – si adegua⁹². Ora, quando Salviati dimostra che Tolomeo e Aristotele si sbagliano, dato che si oppongono all'eliocentrismo, segue necessariamente che Copernico ha ragione.

La seconda giornata si chiude in modo noioso, rispondendo a tre anticopernicani di cui Simplicio legge a voce alta le argomentazioni. I

vecchi peccatori sono Chiaramonti, Scheiner e Johann Georg Locher, un allievo di Scheiner. Scheiner e Locher avevano osservato che se delle pietre in caduta sulla Terra dalla sfera della Luna partecipassero anche della rotazione ipotetica della Terra, dovrebbero seguire una traiettoria a spirale di complessità diversa, a seconda della loro distanza angolare dall'equatore. Lo stesso doveva valere per gli uccelli: perché riescano a rimanere sospesi sopra i loro nidi o riescano a piombare sulle loro prede, dovrebbero volare seguendo traiettorie acrobatiche di una complessità sbalorditiva: un disegno impressionante, sul quale Sagredo e Salviati esercitano il proprio sarcasmo, rappresenta un quotidiano traffico aereo: uccelli, palle e una lumaca (cibo per uccelli?) verso il basso, razzi, fuochi d'artificio e cannonate verso l'alto (fig. 7.4), tutti riuscendo – contro ogni probabilità – a dare l'impressione di muoversi in verticale grazie a danze complicate che non vediamo. Come ci riescono? Il principio è intrinseco o estrinseco, naturale o violento, composto o semplice, angelico o aereo, accidentale o sostanziale? In tutti i casi, se la Terra gira, nessuna delle due parti della dicotomia funziona⁹³.

Figura 7.4.

L'argomentazione di Scheiner-Locher contro il moto diurno. Tutti i punti sopra il centro della Terra C ruotano attorno all'asse $v\lambda$ in 24 ore; una palla lasciata cadere dal polo v raggiungerebbe terra lungo una linea retta; da A, lungo una spirale sul piano dell'equatore; da Y, lungo una spirale sulla superficie di un cono. Da Koyré, *A documentary history of the problem of fall from Kepler to Newton* (1955), p. 232 (una semplificazione del diagramma in Scheiner e Locher, *Disquisitiones mathematicae* (1614), p. 30).



Ecco un altro enigma, teso all'insegnamento di Copernico in base al quale parti separate dalla Terra non ritornano verso il centro dell'universo, ma verso il grande corpo roccioso della Terra. Una pietra al centro di una cavità sferica concentrica alla Terra si alzerebbe fino a raggiungere la calotta esterna, oppure rimarrebbe immobile? Salviati: la cavità crollerebbe. Ancora una volta, stando a Scheiner e a Locher, la Terra è troppo piccola per i compiti che le ha imposto Copernico: in un anno, infatti, farebbe rotolare soltanto 365 volte la propria circonferenza; ma il tragitto circolare che si suppone percorra ogni anno è 1200 volte più lungo della sua circonferenza. In base a Copernico sarebbero necessari quasi quattro anni per percorrerlo, mentre uno è sufficiente. A Simplicio l'argomentazione piace. Che ne pensate? Non un granché, dice Sagredo, e minaccia di allontanarsi su una gondola⁹⁴.

È il turno di Chiaramonti. Questi sostiene che la teoria copernicana sarebbe la rovina della filosofia: tutti i filosofi concordano sul fatto che la conoscenza inizia con le impressioni sensoriali, mentre i copernicani non riconoscono validità alla testimonianza offerta dai sensi. Se li seguiamo, «Ex hac itaque opinione necesse est diffidere

nostris sensibus, ut penitus fallacibus vel stupidis in sensibilibus [...] quam ergo veritatem sperare possumus, a facultate adeo fallaci ortum trahentem?» Nessuna, è chiaro. Per sua sfortuna, Chiaramonti abbandona tale sicura posizione per rifiutare il movimento composto. Per quale motivo? Perché la natura dà articolazioni ai corpi che devono compiere più movimenti allo stesso tempo, e la Terra non ha articolazioni. Simplicio, che ha appena letto a voce alta tali assurdità, le ritiene ingegnose. Salviati: «Dite voi su 'l saldo, o pur parlate ironicamente?» Simplicio: «Io dico dal miglior senno ch'ì m'abbia». Dopo essersi liberato di una Terra con le articolazioni, Salviati mette in evidenza così tanti errori banali di Chiaramonti circa il sistema copernicano che perfino Simplicio arrossisce per il loro autore⁹⁵. Articolata o meno, protesta Salviati, tutti se la prendono con la Terra. Può essere scura, ma lo sono anche i pianeti; la Terra non è un luogo di perdizione più di quanto non lo siano la Luna o Giove. E se fosse il cumulo delle schifezze dell'universo, perché dovrebbe essere posta al centro? Sagredo: sarebbe come mettere il lazzeretto nel centro di una città. Salviati: «Voi, Sig. Sagredo, sete troppo arguto e satirico»⁹⁶.

Sagredo invita tutti a chiuderla qui. Non ci sarà però un giro in gondola, questa volta: Simplicio deve studiare le argomentazioni di Scheiner contro il moto annuo, Salviati quelle di Chiaramonti contro la parallasse delle *novae*. Come sappiamo, Sagredo trovava altri modi per divertirsi, alla notte. «[D]omani ripiglieremo, conforme al solito, i discorsi, con isperanza d'aver a sentir gran novità»⁹⁷.

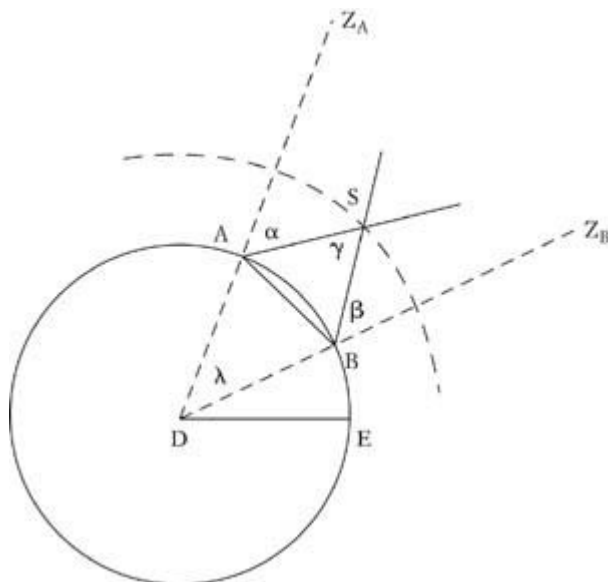
Terza giornata. In attesa dell'arrivo di Simplicio, Salviati e Sagredo si divertono a spese dei filosofi che disonorano la razza umana seguendo pedissequamente un qualche autore. «[L]a pratica loro è non solamente ingioconda, ma pericolosa ancora». Simplicio non è annoverato tra quelli che sono da biasimare, in quanto «uomo di somma ingenuità e spogliato in tutto e per tutto di malignità». Peccato che non sappia nulla di geometria. Ma ecco che arriva l'uomo senza malizia e senza nozione alcuna di geometria: è tutto ansimante, essendo rimasto bloccato in un canale dove la sua gondola si era arenata. Ha però passato il tempo in modo produttivo, osservando l'alternarsi delle maree, i piccoli residui di gocce d'acqua trasformarsi in rigagnoli senza un attimo di sosta tra l'alta e la bassa marea. Salviati si mette a dare una spiegazione finché non gli viene ricordato che avrebbe dovuto occuparsi di riferire le argomentazioni di Chiaramonti contro le misurazioni della parallasse che ponevano le *novae* nei cieli⁹⁸.

L'argomento principale di Chiaramonti, una continuazione del suo *Antiticone* (1621), ruotava attorno al confronto delle posizioni della *nova* del 1572 così come erano state determinate da una dozzina di osservatori in differenti località, e successivamente presentate e

analizzate da Tycho. Prendendo le osservazioni a due a due e calcolando le parallassi risultanti, Chiaramonti scoprì che alcune coppie collocavano la *nova* al di sotto della Luna, altre fra le stelle fisse e altre ancora oltre il firmamento. Non c'è verità in matematica! Per portare le cose al livello di Simplicio, Salviati traccia la **figura 7.5**, in cui ABE è la Terra, centrata in D, A e B sono i due osservatori (posizionati, per semplicità, sullo stesso meridiano e dunque alla medesima longitudine), DE è l'intersezione dell'equatore con il piano del foglio. Gli osservatori misurano le distanze zenitali α e β della stella S; la distanza angolare λ tra le loro posizioni, come viene vista da D, è data dalla differenza, misurabile, delle loro latitudini; è dunque possibile determinare l'angolo di parallasse, $\angle ASB = \gamma$. Il metodo è semplice: la somma degli angoli del quadrilatero DBSA deve essere pari a 360° ; due angoli devono essere i supplementari di α e di β ; dunque $\gamma = (\alpha + \beta) - \lambda$. Se S è molto lontana, gli osservatori A e B la vedono nella stessa direzione, $\gamma \approx 0$ e $\alpha + \beta = \lambda$. Se $\lambda > (\alpha + \beta)$, S non ha una posizione, o è oltre il firmamento; se $\gamma > \gamma_0$, la parallasse lunare, S si trova al di sotto della Luna. So tutto questo, dice Simplicio, poiché ho letto in Aristotele che la somma degli angoli in un triangolo è pari a due angoli retti. Grazie a Dio, risponde Salviati, col suo fastidioso atteggiamento paternalistico: «dubitavo di non aver a poter dichiarar in modo che un puro filosofo peripatetico ne acquistasse sicura intelligenza»⁹⁹.

Figura 7.5.

La parallasse γ di un oggetto S così come viene determinata da due osservatori in A e B, rispetto ai quali ha distanze zenitali α e β .



Ora inizia il lavoro: si parte con il calcolo della distanza fino a S in raggi terrestri, a partire dagli angoli noti e dalla legge dei seni. I conti, che frastornano Simplicio, sarebbero ovvi per chi conosce la trigonometria e non avrebbero alcun interesse per tutti gli altri. Salviati li mostra in dettaglio, commettendo così diversi errori di calcolo. Premette che tutte le osservazioni si sbagliano, in una certa misura; il compito di un astronomo non è quello di selezionare le coppie di osservazioni che gli permettano di posizionare la stella dovunque egli voglia, ma di calcolare se sia possibile, con correzioni minime, far sí che la maggior parte delle osservazioni concordino.

La discussione, condotta da Salviati in modo accorto e seguendo il senso comune, riguarda la manipolazione dei dati piú che un'analisi dell'errore strumentale. Il succo è questo: cinque delle dieci misurazioni collocano la *nova* al di là della Luna; le altre cinque arrivano alla stessa conclusione con una correzione complessiva di $10\frac{1}{4}$ minuti d'arco; per ottenere dieci misurazioni che la collochino a metà strada fra la Terra e la Luna sarebbe necessario apportare correzioni per un totale di 756 minuti. Simplicio: «mi par che assai manifestamente sia scoperta la poca efficacia delle dimostrazioni dell'autore»¹⁰⁰. Esse occupano tuttavia solo una piccola parte del grande libro di Chiaramonti. Forse le sue altre dimostrazioni sono migliori? Devono essere peggiori, Salviati assicura Simplicio, sebbene non le abbia lette: esse presuppongono infatti osservazioni piú difficili di quelle discusse fino a qui. Altre osservazioni – che la *nova* non ha mai cambiato la propria distanza da qualunque stella fissa, e che ogni osservatore ha trovato che le sue distanze zenitali alle culminazioni inferiori e superiori sono uguali – conferma al contrario il quadro effettivo delle cose¹⁰¹.

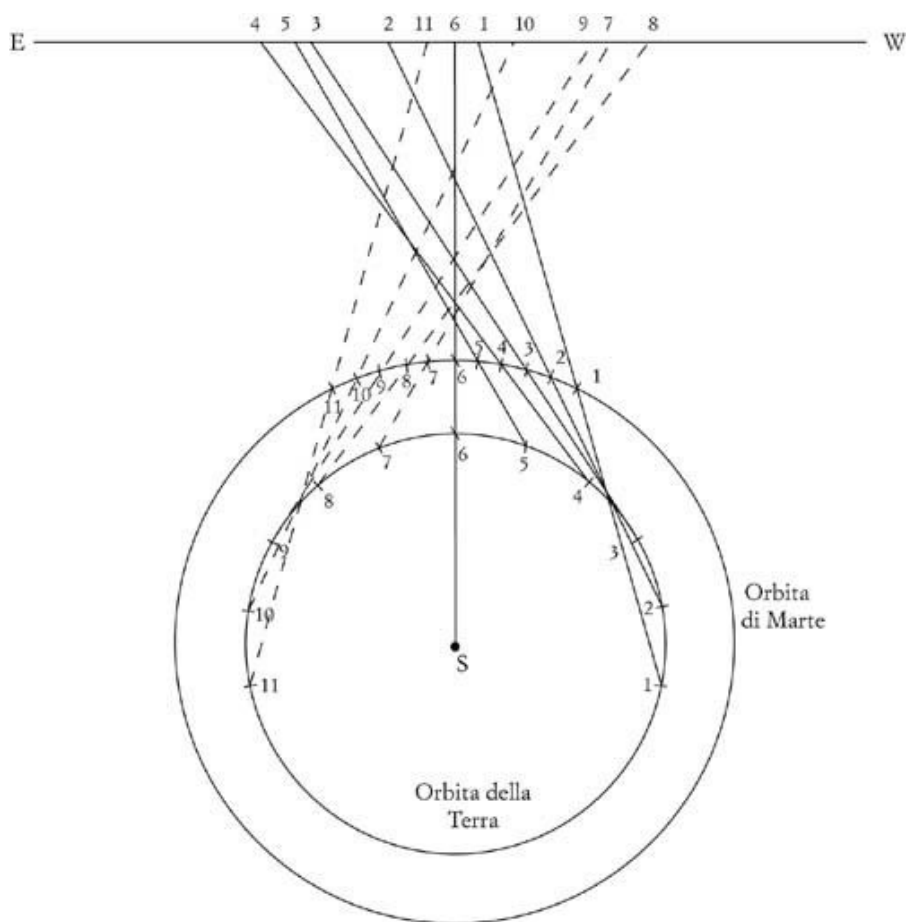
Ritornando alla modalità socratica, Sagredo indica a Simplicio come tracciare la posizione dei luminari e dei pianeti. Metti pure la Terra e il Sole dove preferisci; ora, dove vanno i pianeti? A causa delle loro elongazioni limitate e delle fasi di Venere, Simplicio colloca coscienziosamente i pianeti inferiori attorno al Sole. E dove va messa Marte? Attorno alla Terra, evidentemente, poiché la possiamo osservare a una qualsiasi distanza angolare dal Sole; e anche intorno al Sole, poiché non va a intersecare la propria orbita con quella di Venere né la occulta. Anche Giove e Saturno hanno orbite simili, attorno all'orbita di Marte. Ben fatto! «[S]in qui vi sete portato egregiamente». E ora arriva il momento della verità: quale dei due è in quiete al centro, la Terra o il Sole¹⁰²? Mentre Simplicio esita ad abbracciare la posizione di Salviati, il piú intelligente fra i suoi amici riprende ad attaccare i filosofi. Sagredo: perché non è stato riconosciuto lo schema pitagorico che Simplicio ha tracciato quasi spontaneamente? Salviati: è meglio chiedersi come abbia fatto questo

mondo di pazzi e stupidi a generare alcuni intelletti tanto superiori da riuscire «[con] la ragion [a fare] tanta violenza al senso, che contro a questo ella si sia fatta padrona della loro credulità». Solo «spiriti sopraumani» possono realizzare certe imprese¹⁰³.

Simplicio riconosce di essere uno di quei sempliciotti che non riescono a capire come possa un corpo pesante come la Terra girare intorno al Sole, ma i saggi ignorano l'implicita domanda. Salviati preferisce invece raccontare a Simplicio del telescopio, «che all'età nostra è piaciuto a Dio di concedere all'umano ingegno». Tale strumento ha risolto rompicapo che avevano sconcertato Copernico. Esso ha infatti mostrato le dimensioni corrette dei corpi celesti, privandoli del loro irraggiamento; ci ha consentito di osservare le fasi di Venere, fino ad allora mancanti; e ha dimostrato la presenza dei satelliti di Giove, privando la Terra della propria unicità. L'occhio nudo, con l'aiuto di una mente priva di pregiudizi, può arrivare alla verità dalle retrogradazioni dei pianeti superiori. Ciò che Salviati ha in mente è illustrato dalla **figura 7.6**. Di tanto in tanto uno dei pianeti superiori rallenta nel suo incedere verso est, si ferma e torna indietro («retrograda») verso ovest, si ferma nuovamente e riprende il proprio cammino verso est; a metà della retrogradazione, trovandosi in opposizione rispetto al Sole e nel punto più vicino alla Terra, il pianeta è nel punto di massimo splendore¹⁰⁴. Tutto si sistema se la Terra occupa il terzo cielo.

Figura 7.6.

Moto retrogrado di un pianeta superiore. Visto dalla Terra in movimento tra le posizioni 1 e 4, Marte sembra muoversi in modo «diretto», da ovest a est; tra le posizioni 4 e 8, compreso il punto in cui è in opposizione (6), in moto «retrogrado», da est a ovest; da 8 a 11 riprende a muoversi in modo diretto.



Salviati passa quindi a un secondo argomento in favore del moto annuo – un argomento del tutto nuovo, mai avanzato prima, basato sul moto delle macchie solari e scoperto, «sí come di tutte l'altre novità celesti, [dal] nostro Academico Linceo». In un passaggio caratterizzato da continue finte e imbrogli, Salviati ruba le osservazioni delle traiettorie delle macchie compiute da Scheiner, e la teoria solare basata su di esse, piegandole entrambe alla cosmologia copernicana. Con l'aiuto di una rete di osservatori della Compagnia di Gesù, Scheiner aveva scoperto che le traiettorie piegavano verso l'alto per metà dell'anno, e verso il basso per l'altra metà; apparivano diritte soltanto nei momenti di transizione. Osservò allora che se l'asse attorno al quale le macchie ruotano fosse inclinato rispetto all'eclittica, le osservazioni si accorderebbero con la teoria. Dopo lunghe e scrupolose misurazioni, determinò che l'inclinazione fosse di 7° , o di $7^\circ 30'$ – un'approssimazione molto buona del valore odierno ($7^\circ 15'$). Scheiner era preoccupato che Galileo ne venisse a conoscenza prima dell'uscita del suo prolisso capolavoro, *Rosa Ursina*, e chiese ai

propri corrispondenti di mantenere l'informazione riservata, nel timore che il Censore (come chiamava il saggiaiore dell'astronomia dei gesuiti) potesse appropriarsene indebitamente¹⁰⁵. Cosa che puntualmente avvenne, sebbene la *Rosa Ursina* fosse stata pubblicata due anni prima del *Dialogo*¹⁰⁶.

Nella seconda giornata Salviati aveva considerato l'asse solare perpendicolare all'eclittica e la traiettoria delle macchie parallela a esso, come nella *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* di Galileo (1613). Nella terza giornata, dopo aver sostenuto che era stato Galileo a scoprire le macchie e aver respinto come «vani i pensieri di Apelle», Salviati riconosce che le traiettorie sono curve e afferma di averlo sempre saputo. A dimostrazione di ciò racconta questa storia, totalmente campata in aria: un giorno, mentre era a casa di Salviati a Le Selve, Galileo aveva osservato una grossa macchia seguire un percorso decisamente curvo e capí immediatamente che l'asse dovesse essere inclinato. E cosa succede se l'asse è inclinato? «Filippo, – dice Galileo, – se l'asse intorno al quale si rivolge il Sole non è eretto perpendicolarmente al piano dell'eclittica [...] tal conieittura avremo degli stati del Sole e della Terra, quale né sí ferma né sí concludente da verun altro rincontro non ne è sin qui stata somministrata»¹⁰⁷.

Galileo aveva bisogno di una storia del genere, perché ancora prima di mettere gli occhi sulla *Rosa Ursina* aveva strombazzato in giro che non avrebbe contenuto nulla di nuovo: «tengo per fermo che se egli dirà altro che quello che dissi già io nelle mie Lettere solari, dirà tutte vanità e bugie». Così facendo si era scavato una fossa da cui poteva uscire soltanto mentendo. Era stato incoraggiato da Castelli, che aveva annusato la *Rosa Ursina* e l'aveva trovata «puzzolente»; e insieme ad altri delicati Galileisti aveva suggerito che qualcuno si lamentasse, con il preposito generale della Compagnia, per il senso di nausea che l'opera aveva provocato loro¹⁰⁸. Quale sarebbe l'accusa? Indurre Galileo a calpestare la verità? Utilizzare un telescopio kepleriano anziché galileiano? Pubblicare un libro così elegante nel formato, così ricolmo di tavole molto ben fatte, così ricco di illustrazioni di strumenti che Galileo non avrebbe mai potuto sperare di eguagliarlo¹⁰⁹? Scheiner si lamentò che Galileo aveva usato «mani violente» con il lavoro della sua vita. Non si trattava di violare i diritti umani: agli occhi di Galileo, Scheiner era un animale, un porco, un asino¹¹⁰.

Ritornando a cose sublimi, Salviati spiega che se il Sole è fisso nel centro e ruota in una direzione costante nello spazio (fig. 7.7), tutto ciò che viene osservato si svolge senza bisogno di aggiungere ulteriori ipotesi. Le traiettorie rette esistono, ma solo quando la linea dello sguardo dell'osservatore in movimento si trova a essere perpendicolare all'asse solare. Simplicio si spinge a chiedere perché non sarebbe

possibile avere lo stesso fenomeno se il Sole si muovesse; Salviati risponde che in questo caso il Sole si sarebbe dovuto muovere simultaneamente in tre modi distinti: una volta all'anno attorno alla Terra, una volta al mese attorno al proprio asse; e, mentre sono in corso questi due movimenti, il suo asse sarebbe dovuto ruotare attorno a una perpendicolare all'eclittica. Scheiner aveva introdotto il terzo moto per far sí che l'asse del Sole in movimento continuasse sempre a puntare nella medesima direzione. Aveva preso l'idea da Copernico, che aveva attribuito tale rivoluzione all'asse di rotazione della Terra, cosí da mantenerlo sempre parallelo a sé stesso. Assumendo che la rivoluzione annuale si svolga come se la Terra ruotasse come un peso su un bastone (fig. 7.8), un asse EA fissato in esso verrebbe portato da E_1A_1 a E_2A_3 nel corso di mezzo anno; per mantenerlo parallelo a sé stesso, per portarlo in E_2A_2 , dovrebbe ruotare di 180° attorno alla perpendicolare all'eclittica EB, anch'essa in movimento, cosí da mantenere costante l'angolo di inclinazione BEA. Come risulta se si considera un quarto di giro, il terzo movimento di Copernico ha l'ulteriore stranezza di svolgersi in senso opposto a quello della rivoluzione annua¹¹¹.

Figura 7.7.

Traiettorie delle macchie solari. Supponiamo che la macchia sia sull'equatore solare ABCD, che incontra il piano dell'eclittica in B e in D. Vista da E_1 (E_1B è perpendicolare al piano del foglio), la macchia si muove lungo la linea retta AC; vista da E_2 , lungo un cammino curvato verso l'alto in direzione di C, e verso il basso in direzione di D; vista da E_3 (non mostrato in figura) oltre D, sulla linea E_1BD lungo CA; e visto da E_4 , lungo il cammino che piega verso il basso in direzione di A e verso l'alto in direzione di B.

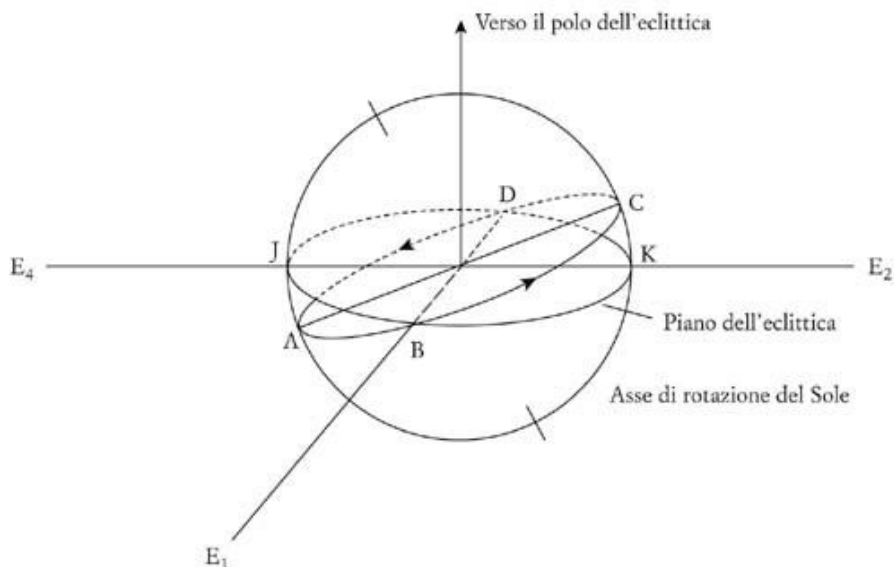
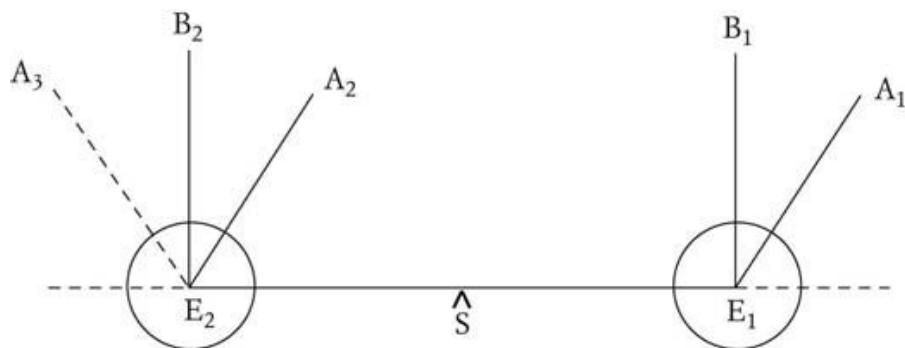


Figura 7.8.

Il terzo moto di Copernico. Se la Terra girasse attorno al Sole come una pietra in una fionda, il suo asse cambierebbe direzione, come se si spostasse da E_1A_1 a E_2A_3 . L'asse dovrebbe ruotare al contrario per 180° , fino a E_2A_2 , per rimanere parallelo a sé stesso.



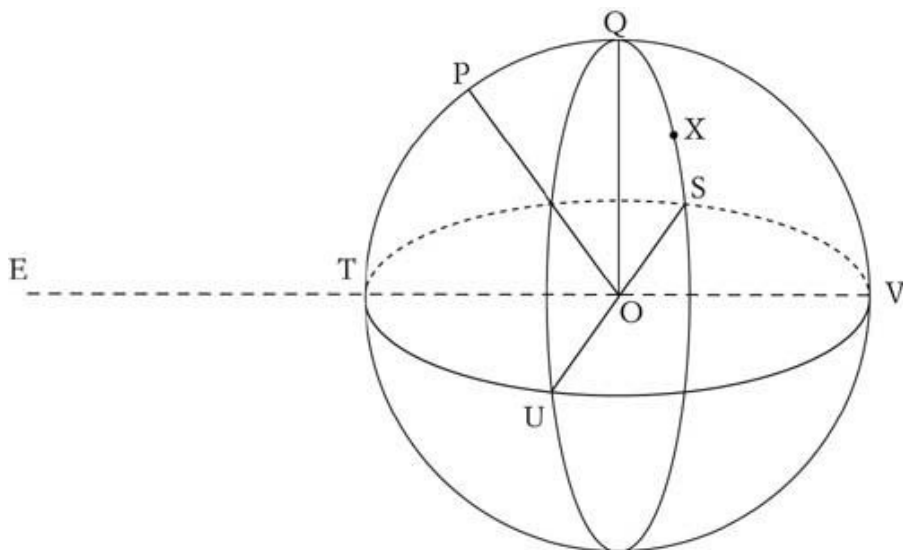
Se il Sole fosse al centro non sarebbe necessario postulare una regressione dell'asse per salvare i fenomeni delle macchie solari. Tanto basta all'estasiato Sagredo. «Ma per quanto è permesso di penetrare al discorso umano [...] dirò bene [...] non aver, tra quante sottigliezze io mai mi abbia sentite, incontrato mai cosa di maggior meraviglia al mio intelletto, né che più strettamente m'abbia allacciata la mente [...] di queste due conietture, prese l'una dalle stazioni e retrogradazioni de i cinque pianeti, e l'altra da queste stravaganze de i movimenti delle macchie solari». Salviati accoglie tanto entusiasmo con dissimulazione: ha offerto i migliori argomenti che è riuscito a trovare, lascia ora agli altri decidere. La decisione si riduce a una scelta fra due opzioni, continua Salviati con un altro dei suoi assurdi paralogismi, «attesoché [...] una delle due costituzioni [è] necessariamente vera e l'altra necessariamente falsa»¹¹². Simplicio deve essersi mostrato sorpreso di fronte a questa violazione della logica corretta, poiché Salviati ritorna alla questione se il sistema copernicano offra o meno una spiegazione più semplice dei moti delle macchie. Se la Terra ha tre moti, perché non potrebbe averli anche il Sole? La risposta fa riferimento, ancora una volta, alla cinematica galileiana. Non c'è alcun bisogno del terzo moto di Copernico, dice Salviati: la Terra manterrà naturalmente il proprio senso di rotazione. Durante il moto annuo non gira come una pietra in una fionda, ma come un galleggiante in un catino che giri attorno all'asse verticale passante per il proprio centro. Al girare del catino in senso orario, il galleggiante, per esempio un disco di legno, appare ruotare in senso antiorario, così che un ago posto su di esso punti sempre nella medesima direzione. Così stanno le cose. «[Q]ualsivoglia corpo sospeso e librato [si comporterà così] immediate per sé stesso»¹¹³. In questo caso l'intuizione cinematica di Galileo lo ha condotto a un risultato utile, e anche corretto, poiché la conservazione del momento

angolare, un principio a lui sconosciuto, annulla il terzo moto di Copernico.

Ma per ritornare alla domanda di Simplicio: il medesimo argomento non si potrebbe applicare anche al Sole? Se lo facesse, crollerebbe la tesi che la teoria copernicana permetterebbe una spiegazione più semplice delle traiettorie delle macchie. Salviati mantiene la propria posizione, pur con poca chiarezza, sostenendo che sarebbe necessario ricorrere a un terzo moto se il Sole non fosse fisso. Su questo ha ragione: se, durante la propria rivoluzione diurna attorno alla Terra, l'asse del Sole conservasse sempre il medesimo orientamento nello spazio, le macchie apparirebbero fare un giro completo della sua superficie in un giorno. Questa conseguenza salta all'occhio dalla **figura 7.9**, dove OQ è perpendicolare all'eclittica, OP è l'asse di rotazione del Sole e X è una macchia, così come viene vista sul disco solare da un osservatore sulla Terra. Sia ETO perpendicolare a SOU al sorgere del Sole: X apparirà sul margine orientale del Sole. A mezzogiorno, la linea dello sguardo EO passa per S; il grande cerchio QUS e quindi X giacciono nel piano del meridiano, e X sembra essersi spostata di metà del suo cammino lungo il disco solare. Al calare della notte, EO passa per V e X appare sul margine occidentale del Sole. Per tenere conto di questo effetto il Sole dovrebbe subire una regressione simile al terzo moto di Copernico. L'argomentazione non è decisiva, ma ha una certa attrattiva verso i non Simplicio cui piacciono le cose semplici¹¹⁴.

Figura 7.9.

Una macchia che appare in X sul margine orientale del Sole apparirà vicina al suo centro a mezzogiorno (quando SXQU è nel meridiano) e al suo margine occidentale al tramonto, se il Sole girasse intorno alla Terra e il suo asse rimanesse sempre parallelo a sé stesso.



A parziale giustificazione degli affronti ai peripatetici e delle esaltazioni di Galileo che vi si ritrovano, potremmo inquadrare il *Dialogo* nel genere della retorica epidittica, una modalità di accostare la lode e il biasimo prediletta nel Rinascimento. Spesso i personaggi protagonisti di questi esercizi indossavano delle maschere per dare loro maggiore libertà nel lanciare mazzi di fiori o mattoni. La padronanza di questo stile, da parte di Galileo, si estendeva anche alle postille, o note marginali, del *Dialogo*. Queste introducono un ulteriore personaggio, invisibile, un'altra voce in grado di esprimere lode o biasimo. L'autore delle postille è pungente e conciso: «Risposta ridicola di un filosofo»; «Sottigliezze assai insipide»; «Paralogismo del medesimo Peripatetico». Un altro ingrediente standard della retorica epidittica era quella sorta di inversione in cui Galileo eccelleva: «Potrebbe veramente dire, per dir tutto l'opposito del vero»¹¹⁵. Se Galileo adottò consapevolmente questa modalità retorica aspettandosi che le sue vittime l'avrebbero tollerata ridendoci sopra, si sbagliava.

3. *Il mulino a vento.*

Le oscillazioni d'umore di Urbano rendevano le macchinazioni alla sua corte insolitamente rischiose. Poteva destituire alti funzionari senza il minimo preavviso. Fu così che toccò a Ciampoli, nel 1632, dopo dieci anni di servizio come segretario, agente speciale, intrattenitore¹¹⁶. Questi si leccò le ferite in un'amara diagnosi della vita alla corte di Urbano scritta in forma di consigli a chi avrebbe potuto prendere il suo posto. Eccone un riassunto: cerca la protezione tra funzionari e ciambellani, perché sono loro, e non i cardinali, ad avere il potere; ma non mirare troppo in alto. Non fidarti di nessuno; non credere a nessuno; non incontrarti con altri uomini della corte nelle tue stanze, prima che qualcuno sparga la notizia di un complotto. Evita l'ostentazione; non parlare del principe o di uno scandalo a corte; non parlare in modo saggio; cerca anzi di non parlare affatto. Non criticare mai i preti e i monaci in pubblico; non mostrare alcuna preferenza per un qualsiasi particolare ordine; dà l'impressione di essere religioso, devoto e zelante, perché gli ipocriti hanno sempre successo; «La verità in tutte le corti, e massime in quella di Roma, osta infinitamente a grandi progressi». Vieni spiato? Onora la spia: «La simulazione è l'anima della corte». Vuoi distruggere un rivale? Rendi pubblico il suo amore per le donne o per il denaro. Ma fai attenzione agli imbrogliatori, ai denigratori, ai doppiogiochisti che vorrebbero fare lo stesso con te. E poi, se servi il tuo patrono come un dio, tieni la bocca chiusa e le orecchie aperte, evita di sembrare intelligente, e ricorda che la pazienza, per un uomo di corte, è ciò che la castità, la povertà e l'obbedienza è per un monaco – se fai tutto

questo potresti avere successo, prima di cadere¹¹⁷.

La caduta era inevitabile, se non altro perché il papa successivo avrebbe sostituito i clienti e le creature del proprio predecessore con i propri. Nel frattempo l'uomo di corte, all'interno della Curia, doveva parlare e scrivere con un linguaggio morto, superare le insidie di una società costituita da soli uomini, conciliare l'arte profana con le Sacre Scritture, eludere le dispute tra gli ordini religiosi, evitare di compromettere le alleanze politiche, cercare il favore dei cardinali papabili¹¹⁸. Inutile dire che la persona più esposta alle congiure e ai capricci del Vaticano e degli eventi esterni che li causavano era Sua Urbanità, il pontefice stesso.

3.1. Domenicani.

Tra gli uomini della corte, Tommaso Campanella era un acrobata di altissimo livello, sempre sul filo del rasoio. Conoscente di Galileo e suo mancato corrispondente, trascorse 27 anni in carcere, a Napoli, prima di essere liberato nel 1626. Durante questi anni aveva scritto molte cose compromettenti: la previsione di uno scisma imminente nel papato e della dissoluzione del Collegio dei cardinali, per esempio, una notizia che trasmise a Paolo V, «perché mi fa questa carità ispirata da Dio, mi parve avvisar Vostra Beatitudine»¹¹⁹. Campanella aveva avuto l'informazione grazie alla «benevolenza di Dio» e alla propria lettura delle stelle: aveva appreso l'astrologia da Della Porta e aveva commesso l'errore fatale di calcolare il successo del proprio complotto contro il governo spagnolo di Napoli a partire dalla propria eminente genitura. In prigione aveva avuto il tempo di raffinare le proprie tecniche, tanto che cittadini in vista e alti prelati si recavano nella sua cella per consultazioni di carattere astrologico, nonostante la sua incarcerazione come nemico dello Stato. Considerava il *Sidereus Nuncius* una conferma della propria previsione di una prossima ristrutturazione universale delle scienze, se non del regime napoletano. Si offrì di ricambiare le scoperte del messaggero celeste prescrivendo delle cure a distanza per i malanni di Galileo, a partire dalla conoscenza del suo tema natale. Rifiutandosi di inviarla, Galileo espresse alcune riserve su tale arte divinatoria; Campanella, che conosceva la dissimulazione come il palmo della propria mano, subodorò l'ipocrisia: so che credete nell'astrologia, scrisse, dai riferimenti che avete fatto a Giove nella vostra dedica a Cosimo in apertura del *Sidereus Nuncius*. «[N]on è licito a Vostra Signoria servirsi [...] d'opinioni false credute dal solo volgo»¹²⁰. La padronanza dell'astrologia da parte di Campanella gli avrebbe consentito di saltare come una rana sopra gli altri anfibii che si affannavano per ottenere il favore di Urbano.

L'arrivo di Campanella a Roma, nel 1626, seguì quello della sua

Apologia, o *Difesa* di Galileo, scritta nel 1616, pubblicata nel 1622 e proibita nel 1623. Come si legge nella prefazione, l'occasione per la sua stesura fu la richiesta del cardinal Caetani a Campanella di una valutazione teologica della *Lettera a D. Benedetto Castelli* di Galileo. Può darsi che Campanella avesse completato la propria *Difesa* prima del decreto del Sant'Uffizio che proibiva le opere di Copernico, nel marzo di quell'anno, e quindi che non vi disobbedisse; ma è dubbio che un cardinale abbia richiesto l'opinione di un carcerato, invitandolo poi a pubblicarla¹²¹. In ogni caso, l'abile difesa, da parte di Campanella, della posizione di Galileo, considerata più in accordo con le Scritture della sintesi teologico-filosofica che la condannava, non poteva più reggere nel 1623. Campanella l'aveva costruita su due pilastri: i Padri non concordavano sul fatto se la Terra, il Sole o il Firmamento fossero immobili o in movimento; Mosè parlava la lingua della gente comune e non si occupava di astronomia; le fonti teologiche tradizionali lasciavano quindi spazio per l'interpretazione di Galileo – e in effetti, correttamente interpretate, le erano favorevoli¹²². Il secondo pilastro, che Campanella innalza con molti sprezzanti mugugni, mandava in pezzi l'autorità di Aristotele e i «teologastri che pongono come limiti agli ingegni degli uomini [i suoi] scritti». Coloro che sostenevano questa opinione erano pazzi, irrimediabilmente ignoranti o «infastiditi di ridiventare studenti loro che erano chiamati maestri». Nel connettere la teologia alla cosmologia aristotelica questi ignorantoni non si rendevano conto che questa era non solo inadeguata, in quanto non era neppure in grado di spiegare le soste e le retrogradazioni dei pianeti, ma anche empia, in quanto sosteneva l'eternità del mondo. «[È] sorprendente quante prospettive, nelle quali Dio rivela il suo potere e amore, sono state scoperte da Galileo». Basta con Aristotele! Basta con la sua peste di eresie, il suo mondo eterno, la sua anima mortale e il suo orribile Dio, indifferente alle nostre preghiere e schiavo della necessità¹²³!

Considerate più da vicino, le dottrine astronomiche di Galileo, lungi dall'essere eretiche, derivano da Mosè¹²⁴. Sì, certamente. La teoria copernicana risale a Pitagora, e Pitagora era o un ebreo o un tramite del pensiero ebraico. Quel diavolo di Aristotele non aveva tempo per Mosè o Pitagora, così Galileo è venuto a riscattare «la filosofia sacra di Mosè dagli insulti dei pagani usando le argomentazioni e gli strumenti più giudiziari»¹²⁵. Cerchiamo dunque di essere ebrei, o piuttosto cristiani, non aristotelici, e ammettiamo con Galileo che ci sono montagne sulla Luna e che la maggior parte dei filosofi sono dei pazzi. Galileo non deve essere condannato. Gli stranieri si metterebbero a ridere, i teologi sarebbero frantesi, i filosofi si glorierebbero. «Galileo non ci richiama a fare qualcosa di sbagliato, ma piuttosto a cercare la verità»¹²⁶.

L'Inquisizione romana imprigionò Campanella nel giugno del 1626, un mese dopo che lo Stato di Napoli lo aveva liberato. Riuscì a uscirne lodando la poesia di Urbano: è piú grande di Dante, di Platone, di Mosè – è anzi un nuovo Davide, un nuovo Orfeo. I suoi poemi eccellono in sostanza e metro, in grammatica e filosofia; inaspettatamente, anche in libertà. (La libertà si riferisce alle regole aristoteliche, che Campanella aveva invitato ad abbandonare già molti anni prima)¹²⁷. Continuando su questa linea, «con serietà compunta e con erudizione prolissa», Campanella fece appello a una vanità «oltre i limiti del buon gusto e magari del modesto buon senso». Eppure riuscì a fare strada: richiamò l'attenzione sui sublimi versi di Urbano lodando le scoperte astronomiche di Galileo, come presagi di un nuovo mondo delle lettere e di un'armonia religiosa di cui la cristianità avrebbe presto goduto. Le parole del papa irraggiavano dal centro cosí come fanno i raggi del Sole «secondo Copernico». Quando era ancora cardinale, Urbano non si era forse assicurato che «l'opinione del grande Copernico, purgata dall'errore, potesse essere letta ipoteticamente, a vantaggio dei filosofi e per la salvezza dello Stato?»¹²⁸. Il brillante papa-poeta, «dalla cui casa inizia ad albeggiare un nuovo giorno nella protezione, promozione e riforma delle muse divine», meritava qualcosa di speciale. Non dovremmo forse battezzare con il suo nome quelle protuberanze che Galileo aveva scoperto attorno a Saturno, e che ancora rimanevano inutilizzate¹²⁹?

Urbano abboccò. Nel 1628, dopo aver ritirato velocemente il proprio stravagante encomio degli impegni del papa nei confronti del copernicanesimo, Campanella cambiò la propria cella nelle carceri dell'Inquisizione per una nel convento di Santa Maria sopra Minerva. Alcuni mesi piú tardi, nel gennaio del 1629, ottenne definitivamente la libertà¹³⁰. Urbano aveva compiuto questo gesto di clemenza per paura, oltre che per vanità. Pensava di aver bisogno dell'abilità di Campanella per contrastare le previsioni degli astronomi piú affidabili che il denaro potesse comprare: per mesi si erano affannati a far circolare previsioni circa la morte imminente di Urbano in seguito al passaggio di una cometa o a un'eclisse, trovando ascolto fra gli uomini di corte che speravano di essere tra i preferiti del papa successivo e fra gli agenti dei governi spagnolo e austriaco che pregavano per un cambio di regime. Durante la sua carcerazione da parte del Sant'Uffizio, Campanella aveva ricevuto una visita da uno degli speranzosi successori di Urbano, nientemeno che il maestro del Sacro Palazzo, il domenicano Niccolò Ridolfi, che aveva portato con sé calcoli che predicavano la morte di Urbano nel settembre del 1628. Campanella vi trovò un errore, ma addolcì la pillola predicando l'elevazione di Ridolfi a cardinale nel giugno del 1629. Ci aveva quasi preso: in quel mese Ridolfi divenne generale dell'Ordine domenicano.

Gli astrologi, tra i cui capi era un altro domenicano, Raffaello Visconti, raffinarono i propri calcoli: Urbano sarebbe morto nel febbraio del 1630 e al suo posto si sarebbero succeduti due domenicani uno dopo l'altro, prima Ridolfi e poi il Padre Mostro. Ma gli astrologi o l'Angelo della Morte sbagliarono il bersaglio: il fratello di Urbano, Carlo, il continuatore della stirpe dei Barberini, morì a febbraio di quell'anno. La morte di Maffeo venne allora posticipata all'estate; Borgia convocò a Roma i cardinali spagnoli, cui seguirono quelli francesi e tedeschi, come se la sede cui tanto aspiravano fosse già stata vacante¹³¹.

Nell'estate del 1628 il papa aveva già convocato Campanella nelle proprie stanze al Quirinale per usare la sua arte magica contro i maligni effetti delle eclissi. Campanella aveva una teoria che si adattava perfettamente all'occasione: poiché, secondo il famoso detto di san Tommaso, le stelle operano solo sui nostri corpi, una persona in grado di resistere ai propri desideri avrebbe potuto sconfiggere la loro influenza – alla qual cosa Campanella aggiunse, in base alla sua amara esperienza, che era semplice resistere alle forze astrali per una persona che non si era piegata sotto tortura¹³². Per opporsi all'influenza di un'eclisse (un grande pericolo per il figlio del Sole) occorreva semplicemente chiudersi in una camera buia e riprodurre lì lo stato normale dei cieli, con lampade al posto dei pianeti e dei luminari, oltre a incenso, erbe aromatiche e musica per simboleggiare le armonie dell'universo. Il papa malato di stelle e il suo medico astrale celebrarono assieme questi riti. Urbano ne emerse più in forma che mai e nell'ottobre del 1629, a Castel Gandolfo, dimostrò tutta la propria forza nel lottare contro Ciampoli e il suo tentativo, dettato dal buon senso, di non cercare una rottura con il Mostro. Campanella respinse le tragiche previsioni per l'estate del 1630 per aver trascurato gli effetti benefici di Mercurio¹³³. Aveva ragione ancora una volta: i nemici di Campanella temettero che Urbano l'avrebbe nominato consultore del Sant'Uffizio, o addirittura cardinale.

A tarpare le ali dell'ex galeotto pensarono il cardinale nipote e gli speranzosi domenicani Ridolfi e Riccardi, covando un complotto a cui le manipolazioni di Campanella avevano finito per esporre lui stesso. Ansioso di pubblicare i propri numerosi manoscritti, Campanella si era coltivato Ridolfi e Riccardi, entrambi i quali avevano occupato, l'uno dopo l'altro, la posizione più elevata all'interno della censura romana. Fra le cose che stava per pubblicare nel 1629 c'era un trattato sull'astrologia in sei libri. Più o meno nello stesso periodo Campanella diede a Riccardi la copia di un settimo libro, *Come evitare il fato astrale*. Ridolfi e Riccardi decisero di pubblicarlo: ottennero il manoscritto dei primi sei libri dallo stampatore francese e portarono il tutto a Roma, con il nome di un falso editore e nessun *imprimatur*¹³⁴.

Un atto scandaloso per i capi dei censori! Poiché il volume non aveva alcun permesso e conteneva la stupida profilassi contro le eclissi che Campanella e Urbano avevano eseguito al Quirinale, e dato che tutta Roma sapeva che il papa aveva consultato «tale frate Campanella domenicano, che [...] oltre l'astrologia professa di Negromantica ancora» (come si esprime l'ambasciatore veneziano), la pubblicazione mise Urbano in forte imbarazzo¹³⁵. Era furioso. Campanella negò di esserne l'autore, accusò Ridolfi e Riccardi e dichiarò che Urbano, «da papa sapientissimo, detestava l'astrologia». Questo gli salvò la pelle, ma mise fine alla sua carriera¹³⁶.

A Roma il centro dei calcoli astrologici era il convento vallombrosano di Santa Prassede; era diretto da Orazio Morandi, amico di Galileo dai tempi della scuola. I due erano rimasti in contatto nonostante Morandi avesse prestato servizio come consulente astrologico di don Giovanni de' Medici. Nel maggio del 1630, mentre si trovava a Roma per far passare il *Dialogo* attraverso il vaglio della censura, Galileo aveva cenato con lui nel suo centro astrologico. Di lì a poco Urbano ordinò l'arresto di Morandi nella convinzione che avesse calcolato che probabilità avessero i vari cardinali di succedergli¹³⁷. L'azione contro Morandi passava anche attraverso i suoi manoscritti e la sua biblioteca. Per proteggerlo, i suoi monaci ne avevano bruciato gli scritti e ne avevano nascosto i libri; alla fine, però, la località venne scoperta e con essa la verità: Morandi leggeva libri molto buoni – Aristotele, Platone, i poeti classici, i migliori matematici – ma anche alcuni terribili, che erano stati proibiti – sulla magia, la demonologia e la storia, in particolare le opere di Paolo Sarpi. Personaggi importanti, compromessi dai propri legami con il suo circolo, trovarono sveniente che continuasse a esistere: Morandi morì quindi in prigione. Di febbre, disse il medico; di veleno, mormorò la gente¹³⁸. Sebbene Galileo non avesse avuto alcun ruolo nell'indagine di Morandi sull'ordine di morte del sommo e potente Urbano, o nella circolazione delle previsioni circa la sua morte, si curò di ripulirsi, con l'aiuto di Buonarroti, di ogni traccia di sospetto¹³⁹. L'episodio dimostrò a Urbano che era troppo pericoloso che qualcuno, a parte lui, potesse praticare l'astrologia. Nel 1631 promulgò quindi una bolla, *Inscrutabilis*, contro la divinazione, in particolare contro le previsioni della morte dei papi o dei membri delle loro famiglie¹⁴⁰. L'ordine stigmatizzava la pratica dell'astrologia come prodotto dell'orgoglio e dell'ambizione, e comprendeva una dichiarazione in armonia con il volontarismo di Urbano, ostile ai cosmologi come agli astrologi:

[...] l'inscrutabile profondità dei giudizi di Dio non tollera che l'umano intelletto, prigioniero del tenebroso carcere del corpo, innalzandosi al di sopra degli astri, non solo osi esplorare con empia curiosità i misteri racchiusi nel senso divino e

ignoti perfino agli spiriti beati, ma anche presuma, con arrogante e pericoloso esempio, di spacciarli come sicuri, con disprezzo di Dio, turbamento dello Stato e pericolo dei principi¹⁴¹.

Verbum sapienti!

3.2. Gesuiti.

Tra gli *sparring partners* di Galileo che capitarono a Roma negli anni Venti del Seicento c'era Scheiner, che vi si recò per incarico del proprio collegio di Neisse, trattenendovisi poi per pubblicare il proprio capolavoro sulle macchie solari. Il fatto di non conoscere l'italiano gli risparmiò di avvertire completamente l'intensità delle frecciate che Galileo gli aveva lanciato nelle lettere a Welser del 1613 e di comprendere l'accusa di plagio sottintesa nell'attacco di Guiducci a Grassi. Fino alla disputa sulla cometa, Scheiner aveva considerato Galileo un compagno d'armi, a volte avventato ma spesso nel giusto. Nel 1615, dopo aver digerito le montagne della Luna e la dimostrazione galileiana dell'orbita di Venere attorno al Sole, difese la priorità di Galileo su Mayr per la scoperta dei satelliti di Giove; donò a Galileo molti dei suoi libri sui telescopi, la visione, la forma del Sole e gli errori dell'eliocentrismo elaborati da Locher¹⁴². Ma i suoi sforzi di aprire una corrispondenza con «l'illustre e brillante matematico italiano [...] nella speranza che da essa possa essere gettata più luce sulla verità» vennero accolti con il medesimo silenzio che trovarono i suoi doni e le sue concessioni¹⁴³.

Quando l'illustre e brillante matematico si degnò di rispondere, nel *Saggiatore*, Scheiner aveva imparato abbastanza l'italiano per leggere e comprendere completamente gli insulti di Galileo, traendone altrettanta irritazione. Fu furioso per l'insinuazione di aver plagiato l'opera di Galileo sulle macchie solari («Apelle [...] accusato di ignobile ladrocinio!»), e addolorato di fronte al netto rifiuto, da parte di Galileo, di una delle sue migliori scoperte, ritenuta banale ed errata («[Scheiner] esposto alla derisione e al puerile disprezzo!»)¹⁴⁴. Aveva annunciato la propria scoperta – il fatto che la rifrazione dovuta all'atmosfera schiaccia il Sole facendogli assumere una forma ovoidale quando si avvicina all'orizzonte – in uno dei suoi libri, *Sol ellipticus* (1615), che aveva dato a Galileo in segno di collegialità, non ricambiata¹⁴⁵. A Galileo non piacque: mostrava infatti qualcosa di importante che egli aveva mancato di osservare durante le proprie ricerche sul Sole. Ringraziò quindi Scheiner nel *Saggiatore* qualificando tale effetto come un caso banale di schiacciamento dovuto a una vista di scorcio, dato che l'osservatore si trova spostato rispetto al centro della nostra atmosfera: «tutto il misterio non ricerchi maggior profondità di dottrina che l'intender per qual ragione un cerchio veduto in maestà ci paia rotondo, ma guardato in iscorcio ci apparisca

ovato»¹⁴⁶. Ancora una volta Galileo era passato dalla fisica alla geometria, buttando il bambino con l'acqua sporca¹⁴⁷. E ancora una volta la sua incapacità ad apprezzare la posizione difficile di un gesuita che lottava per introdurre nuova conoscenza lo portava a trasformare in nemico un potenziale alleato.

La continua esposizione delle macchie solari da parte di Scheiner, oltre a una certa capacità di pensare in modo libero alle conseguenze cosmiche che queste comportavano, lo mettevano nella posizione di meritare più comprensione che critiche¹⁴⁸. Il generale Acquaviva gli aveva ordinato di evitare ogni novità¹⁴⁹. Il successore di Acquaviva, Muzio Vitelleschi, aveva frequentemente ammonito Scheiner di contenere le proprie spese per gli strumenti, ricordandosi il proprio voto di povertà, e di essere più indulgente nei confronti dei suoi colleghi, più disciplinati di lui¹⁵⁰. Se Galileo fosse stato a conoscenza di questi ordini non avrebbe smussato il proprio atteggiamento: se l'era presa con Scheiner, come già aveva fatto con Grassi, perché vi aveva individuato i rappresentanti di quei matematici della Compagnia di Gesù che erano stati troppo codardi per prendere le sue difese nel 1616¹⁵¹.

Vitelleschi si sentì in obbligo di dare a Scheiner istruzioni anche per quanto riguarda la politica. Evita di fare politica, gli ordinò; o almeno evita di sembrare un politico quando sfrutti la tua posizione come confessore dell'arciduca Carlo I, e amico dell'arciduca Leopoldo, per influenzare loro fratello Ferdinando II, il Sacro Romano Imperatore, «per il loro bene e per quello di tutta la Cristianità»¹⁵². I fratelli erano nel centro della Controriforma, al di là delle Alpi; la politica di Ferdinando aveva portato all'atto da cui aveva preso avvio la guerra dei Trent'anni, e Carlo e Leopoldo avevano fortemente sostenuto i gesuiti, le truppe di sfondamento del papato. Leopoldo aveva costruito per loro una chiesa a Ingolstadt, Karl un collegio a Neisse. Scheiner aveva supervisionato la costruzione di entrambe e, forse, lo studio dell'astronomia da parte di Leopoldo, che aveva sviluppato un notevole interesse per l'argomento. Nel 1618, quando fece visita alla sorella, la granduchessa di Toscana, Leopoldo stabilì un legame con Galileo, che successivamente gli inviò copie del suo trattato sulle maree (perché lo leggesse come un romanzo) e dell'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* (perché la leggesse come correttivo a Scheiner); e Galileo e Guiducci dedicarono a Leopoldo il proprio attacco ai gesuiti romani. Ma niente di tutto questo riuscì a scalfire il rapporto tra Leopoldo e Scheiner. Nel 1624 l'arciduca inviò il proprio *protégé* a Roma per ottenere da Urbano l'approvazione per il collegio di Neisse, oltre che un sostegno economico. Il viaggio non fu facile, perché Urbano aveva poca comprensione nei confronti dei gesuiti o degli austriaci; ma trovare sostegno per il collegio si dimostrò

più facile che trovarne per la chiesa di Ingolstadt che, con enorme umiliazione per Scheiner, crollò durante la costruzione¹⁵³.

Mentre Urbano procrastinava, Scheiner tentò di dare alle stampe la propria opera sulle macchie solari: un volume *in folio* di 784 pagine, che si legge tutto d'un fiato. Essendo in stampa da quattro anni, costituiva l'occupazione perfetta per un supplicante in attesa¹⁵⁴. Lo strano titolo dell'opera, *Rosa Ursina*, costituiva un omaggio ai duchi della famiglia Orsini, il cui simbolo era una rosa e i cui fondi avevano finanziato la stampa. Si trattava di un cambiamento significativo e simbolico dei propri mecenati, poiché gli Orsini si erano dimostrati amichevoli nei confronti di Galileo¹⁵⁵. Quando la stampa iniziò, Scheiner esprime il proprio timore che Galileo ne avesse notizia e creasse in qualche modo dei problemi. E senza dubbio Galileo avrebbe protestato se avesse saputo che il primo dei quattro libri della *Rosa Ursina* era dedicato a lui. In esso Scheiner elencava cronologicamente i loro rispettivi contributi, rivendicava la priorità per ciò che gli spettava e faceva amorevolmente la cronistoria degli errori di Galileo, circa un paio di dozzine in tutto. Avrebbe pagato per la sua lesa maestà¹⁵⁶. Alla cronistoria Scheiner faceva seguire la raffigurazione degli strumenti da lui utilizzati e la spiegazione del loro funzionamento. L'elenco delle osservazioni da lui accumulate non occupano meno di 70 tavole. La sezione finale della *Rosa Ursina*, di circa 310 pagine, affronta la teoria delle macchie solari, l'inclinazione e la rotazione del Sole, la natura dei bagliori e delle protuberanze, e le conseguenze di tutto ciò per le Scritture. La rotazione del Sole non comportava in alcun modo quella della Terra, che rimane ferma mentre i cieli girano, «così come richiesto dai sacri Padri»¹⁵⁷.

Il libro non fece una grande impressione ai Galileisti. Conosciamo la reazione di Castelli: «[sono] stomacatissimo di quel poco che io lessi, pieno di ignoranza, gonfio di superbia e avvelenato di rabbia». E aggiunse, parlando dal punto di vista dell'entourage di Urbano, di non poter sopportare l'esibizione di Scheiner dei propri rapporti di confidenza con tutti gli arciduchi dell'universo¹⁵⁸. I ponderosi volumi della *Rosa Ursina* si rivelarono un peso maggiore per Scheiner che non per il suo nemico. Il primo patrono del libro, il cardinale Alessandro Orsini, morì prima della sua pubblicazione; Paolo Giordano II Orsini, che era stato e forse era ancora un amico di Galileo, ne sostenne le spese di pubblicazione. Lo considerava un investimento in vista delle vendite; ma poche persone si interessavano abbastanza delle macchie solari e dei litigi su di esse da comprarsi 800 pagine in latino sull'argomento. La *Rosa Ursina* fu un fallimento commerciale e Scheiner rimase indebitato per molti anni; dopo essersene lamentato per dieci anni con il generale Vitelleschi, si liberò da gran parte del debito vendendo i propri strumenti scientifici¹⁵⁹. Il successore di

Vitelleschi, Vincenzo Carafa, non ebbe pazienza con il povero Scheiner: liberati dei tuoi averi! Brucia le lettere che hai scritto sulle mancanze altrui¹⁶⁰! Obbedisci! Scheiner, a 77 anni, ricevette queste umilianti direttive dopo essere stato un illustre membro dell'Ordine per oltre mezzo secolo.

Durante il periodo da lui trascorso a Roma, a capo del Collegio Romano era Grassi: Scheiner conosceva tutta la storia della persecuzione di cui era stato fatto oggetto da Galileo, fin dall'inizio, poiché l'arciduca Leopoldo gli aveva mandato una copia del *Discorso delle comete*, che gli era stato dedicato da Galileo-Guiducci. Grassi, a sua volta, seguì tutta la disputa sulle macchie solari, e senza dubbio simpatizzò con Scheiner, di cui conosceva i contributi fin troppo bene: aveva infatti letto l'intera *Rosa Ursina* per conto della censura dei gesuiti – o almeno aveva detto di averlo fatto¹⁶¹. A differenza di Scheiner, Grassi aveva troppi impegni durante gli anni Venti del Seicento per sprecare tempo a leccarsi le ferite inflitte dal *Saggiatore*. Ma il pazzo, l'asino, la bestia, il bisonte, lo scorpione e il serpente trovarono abbastanza tempo libero tra un impegno e l'altro come professore, prorettore e bibliotecario del Collegio Romano, oltre che architetto e costruttore della propria chiesa, per pubblicare una risposta al *Saggiatore*, uscita a Parigi nel 1626, senza i consueti permessi¹⁶². Come sappiamo, giocò la carta – pesante, dal punto di vista teologico – dell'eucaristia. Grassi riconobbe che Galileo aveva detto troppo poco sull'atomismo per consentire di comprendere appieno quale fosse la sua opinione circa la transustanziazione. «Non si può tuttavia evitare di dar libero corso ad alcuni scrupoli che mi preoccupano»: in sostanza, si riteneva che l'atomismo meritasse una sanzione maggiore dell'astronomia copernicana. «[...] ciò che non è stato concesso per l'opinione del moto della terra, benché la sua immobilità non sia considerata tra i punti fondamentali della nostra Fede, sarà ancor meno lecito, se non vado errato, per ciò che costituisce o il punto essenziale della fede o ciò che contiene ogni altro punto essenziale»¹⁶³.

Galileo considerò le accuse circa l'eucaristia tanto vergognose quanto prive di qualsiasi efficacia: *Il Saggiatore* aveva infatti ricevuto l'*imprimatur* dalle più alte autorità, mentre la risposta di Grassi non aveva ricevuto neanche il permesso delle autorità locali. I gesuiti romani ripararono allora alla mancanza pubblicando una nuova edizione dell'opera con tutti i permessi necessari. Galileo pregò allora Castelli, i cui servigi verso i Barberini lo avevano avvicinato a Ciampoli e ad altri alti funzionari, di chiedere a Riccardi se le accuse di Grassi avessero ora qualche peso. Riccardi rispose che pensava di no, e che avrebbe sempre preso le parti di Galileo – ma non in tutte le piccole questioni che avrebbero potuto essere sollevate presso il

Sant'Uffizio: sentiva infatti la pressione dei propri confratelli domenicani a causa dell'indulgenza da lui dimostrata di fronte alle novità. Lui e le linci romane avevano consigliato a Galileo di ignorare Grassi questa volta, e di tornare a dedicarsi al *Dialogo*¹⁶⁴. Galileo riprese quindi a tormentare Simplicio. Completò la prima bozza del proprio *magnum opus* nel 1629. Questo fu anche l'anno in cui Melchior Inchofer, la terza persona importante del caso Galileo, arrivò a Roma e iniziò la propria veloce scalata nei favori di Urbano.

Inchofer era forse il personaggio più anomalo nelle avventure donchisciottesche di Galileo. Nato in Ungheria, in una famiglia luterana, ascoltò il messaggio dei missionari gesuiti, si convertì al cattolicesimo e, nel 1607, all'età di 22 anni, iniziò il proprio noviziato. Compiuti gli studi, venne assegnato al collegio dei gesuiti di Messina, in Sicilia, dove insegnò tutte le materie, dalla logica alla teologia, occupò cariche amministrative importanti e si interessò della corrispondenza della Vergine Maria. Secondo una leggenda tenuta viva a Messina ma condannata come apocrifia dall'Inquisizione, la Madre di Dio aveva istruito nella vera fede gli abitanti della città con una lettera che esisteva ancora. Inchofer ne mostrò l'autenticità in un grande libro *in folio* pubblicato nel 1629, che attrasse subito l'attenzione estasiata della Congregazione dell'Indice. Si infuriò invece l'arcivescovo di Palermo, Giovanni Doria, decisamente più vicino a Messina; la considerò un aggravamento della contesa per il controllo culturale dell'isola tra il centro dell'influenza spagnola, a Palermo, e il collegio dei gesuiti a Messina. Il generale Vitelleschi offrì a Inchofer ogni sostegno e gli ordinò di recarsi a Roma per giustificare la pubblicazione del libro; non poté invece sfuggire alla censura in Sicilia, dove dominava l'Inquisizione Spagnola¹⁶⁵.

Inchofer credeva davvero che Maria, dalla Galilea, fosse in corrispondenza con gli abitanti di Messina? Il libero pensatore Gabriel Naudé, che era arrivato a Roma quasi contemporaneamente a Inchofer per diventare bibliotecario di un cardinale francese, Jean-François de Bagny, pensava di no. Naudé suggerì a Inchofer che la lettera era un falso realizzato dagli abitanti di Messina: «Rispose di conoscere tutte le ragioni per pensarlo, così come le conoscevo io, e che aveva scritto il libro per compiacere e obbedire ai propri superiori [...] e che non credeva affatto a quanto era scritto nella lettera». Grazie alla logica imparata studiando con Cremonini, Naudé dedusse che Inchofer fosse «un uomo abile e astuto»¹⁶⁶. Che fosse disponibile a fare il lavoro sporco di altri lo si capisce chiaramente da uno dei molti pseudonimi che si inventò più tardi per firmare i propri testi: Benno Durkundurkhus S[k]lavus, forse la versione tedesco-latina semplificata «Benno, schiavo (o Slavo) integrale» (*durch und durch*, «completamente», «da cima a fondo»).

Durkundurkhus deve aver avuto un fascino considerevole. Ottenne una decisione dai qualificatori del Sant'Uffizio e dal Padre Mostro che il precedente decreto relativo alla lettera della Vergine si applicava soltanto alle affermazioni circa la sua autenticità; «ma se l'autore si limita a proporre [la propria tesi] come probabile, o non impossibile [...] può pubblicare una seconda edizione del suo libro, corretta rispetto alla precedente». E così effettivamente fece, con la parola «congettura» al posto di «verità convalidata», usando la medesima gamma di trucchi che Ingoli aveva utilizzato per migliorare il *De revolutionibus* di Copernico. Inchofer divenne un grande amico di Riccardi e un consigliere politico di Francesco Barberini. In questa posizione, che occupò dal 1637 al 1647, Inchofer avrebbe avuto varie occasioni per rivelare il proprio carattere a Naudé, che divenne bibliotecario di Barberini nel 1641¹⁶⁷. Fu grazie a Riccardi, che aveva mal giudicato il suo carattere, che Inchofer, che era appena riuscito a liberarsi delle accuse mosse contro il proprio lavoro, ebbe posto nella commissione che si trovava a decidere se accusare Galileo o meno. Attraverso di lui Grassi e Scheiner poterono far sentire la loro voce nel dibattito.

4. Lo sbilanciamento.

4.1. Adattamento.

«Oh che grata oh che pretiosa mancia mi ha dato V. S. in questo Natale, col darmi avviso delli suoi Dialogi felicemente terminati!»: così Ciampoli, che aveva insistito perché Galileo portasse a termine il proprio capolavoro, reagì alla notizia che dopo trent'anni di lavoro intermittente Galileo era finalmente riuscito a completarlo¹⁶⁸. Il Natale in questione era quello del 1629. La primavera successiva, mentre Galileo stava portando a termine il lavoro di rifinitura, Castelli e Buonarroti, il matematico e il poeta, lavoravano affinché l'opera non incontrasse ostacoli a Roma. Poiché infatti Cesi e le linci si erano assunti il compito dare alle stampe l'opera, così come avevano fatto con *Il Saggiatore*, Galileo aveva bisogno di ottenere il permesso di stampare a Roma. Castelli riferì che Riccardi, da poco nominato maestro del sacro Palazzo, era bendisposto, e che Ciampoli si sarebbe dato da fare per ottenere l'assenso di Urbano. Il cardinale nipote, protettivo, nutriva tuttavia qualche riserva a proposito dell'argomento delle maree. Castelli lo rassicurò. L'argomento, spiegò, era del tutto ipotetico: se la Terra avesse un moto diurno e uno annuale le maree avrebbero necessariamente luogo. Il cardinale obiettò che se la Terra si muovesse così sarebbe una stella, cosa che gli sembrava contraria alle Scritture. «A questo io risposi che V. S. haverebbe [...] provato

che la terra non era una stella; cosa che credo li sarà facilissima, quanto è facile provare che la luna è luna, e non terra, Marte è Marte, e non luna né Venere, etc.». Al che l'acuto cardinale replicò che Galileo avrebbe fatto meglio a fornire questa semplice dimostrazione se voleva che il resto del libro venisse accettato¹⁶⁹.

Il Cardinale Francesco indovinò giustamente che Galileo non aveva alcuna intenzione di strappare la Terra dal cielo copernicano. Decantando il *Dialogo* proprio poco prima di finirlo, Galileo scrisse a Elia Diodati (un avvocato parigino che si era recato a Firenze solo per conoscerlo) che oltre al materiale sulle maree conteneva «molti altri problemi et una amplissima conferma del sistema Copernicano, con mostrar la nullità di tutto quello che da Ticone e da altri vien portato in contrario»¹⁷⁰. Le maree da sole, tuttavia, erano più che sufficienti: «Stando la terra immobile, è impossibile che seguano i flussi e reflussi; e movendosi de i movimenti già assegnatili, è necessario che seguano». E al conte Cesare Marsili, bolognese, eletto di lì a poco fra le linci, Galileo confidò di non poter separare il libro dall'eliocentrismo: «vo tirando avanti il mio *Dialogo del flusso e refluxo*, che si tira in conseguenza il sistema Copernicano»¹⁷¹. Ma il 3 maggio del 1630, quando Galileo arrivò a Roma con il suo lungo manoscritto, nessuno a parte lui sapeva che cosa contenesse esattamente, sebbene i pettegolezzi locali chiacchieravano che confutasse le opinioni dei gesuiti e che il suo autore preparava oroscopi. Come di consueto, Galileo ricevette un cordiale benvenuto da parte dei Barberini¹⁷².

Il 17 o il 18 maggio Galileo ebbe un lungo colloquio privato con Urbano. Sebbene il contenuto della conversazione non sia noto, aiuta a comprendere quello che accadde dopo supporre che nel 1630 Urbano era arrivato a credere che una dimostrazione, da parte di Galileo, della superiorità dell'ipotesi copernicana rispetto alle ipotesi rivali avrebbe potuto essere utile alla Chiesa. Aveva apprezzato il preambolo di Galileo alla (mai spedita) *Lettera a Francesco Ingoli*, così come gli era stato letto da Ciampoli; come il lettore ricorderà, tale preambolo giustificava la presentazione dei vantaggi dell'ipotesi eliocentrica in quanto dimostrazione del fatto che la Chiesa cattolica romana ne aveva compreso le argomentazioni astronomiche e fisiche quando aveva condannato il sistema copernicano come contrario alle Scritture¹⁷³. Il colloquio di maggio potrebbe essersi svolto in questo modo:

Galileo: Sapete, Vostra Santità, che le persone colte, in Italia e all'estero, ridono della condotta decisa dalla Chiesa nei confronti di Copernico nel 1616. Voglio contrastare la loro derisione mostrando che gli astronomi cattolici conoscono il cosmo almeno altrettanto bene di quelli protestanti.

Urbano: E voi, Vostra Signoria, sapete che a causa dell'onnipotenza di Dio affermare l'assoluta verità di un qualunque sistema astronomico è molto

avventato e forse eretico. Se vi concedessimo di proseguire, come realizzereste il vostro proposito e il nostro insieme? Come riuscireste, cioè, a mostrare al mondo che gli italiani conoscono le ipotesi astronomiche e sono consapevoli del loro carattere inevitabilmente ipotetico?

Galileo: Scriverei – l’ho già scritto, di fatto – un *Dialogo* in cui un rappresentante del sistema vecchio e uno di quello nuovo, insieme a una terza persona dall’aggressivo senso comune discutono i pro e i contro di ciascuno; e ho dato al portavoce copernicano gli argomenti più forti, per mostrare che li conosciamo. È una disfida in maschera, come il mio *Saggiatore*, che credo che Vostra Santità abbia avuto la grazia di apprezzare, e non va oltre il livello dell’ipotesi.

Urbano: Potremmo coltivare un certo entusiasmo per questo vostro progetto se confidassimo che rimarrete rigidamente entro i confini del discorso ipotetico. Potreste quindi incorniciare la vostra mascherata con una prefazione simile a quella che avete scritto nella vostra *Lettera a Francesco Ingoli* e un poscritto in cui affermate che, per quanto cogenti fossero gli argomenti forniti, non è possibile stabilire la verità di nessuno dei due sistemi. Se vi diamo il nostro permesso, dovrete scrivere la prefazione e il poscritto in prima persona: il messaggio è troppo importante per essere trasmesso da uomini in maschera. Venendo da voi, costituirà lo statuto appropriato per la scienza naturale e contribuirà a liberare la Chiesa dal malsano accoppiamento della teologia con la filosofia aristotelica su cui domenicani e gesuiti hanno costruito i loro imperi.

Galileo: D’accordo. Più sarà forte l’argomento in favore di Copernico, più efficacemente negheremo che sia mai possibile sapere se il suo sistema è quello vero.

Urbano: Certamente. E per essere sicuri che non vi allontanerete dalla linea che abbiamo oggi deciso, chiederemo ai vostri amici Ciampoli e Riccardi di lavorare con voi alla prefazione e al poscritto. Il vostro *Dialogo* sarà come uno scudo contro coloro che vorranno derivare la verità assoluta da una fonte diversa dalla Santa Chiesa. Ripongo in voi la mia fiducia – con la sorveglianza di Ciampoli e di Riccardi¹⁷⁴.

Una settimana dopo il lungo colloquio con Urbano, Galileo cenò, su invito di Morandi, con Raffaello Visconti e Ludovico Corbusio: si può dedurre la ragione dell’incontro dalle posizioni occupate da questi due personaggi. Corbusio era stato inquisitore a Firenze ed era ora diventato consultore del Sant’Uffizio; Visconti, che Galileo aveva conosciuto per tramite di Morandi nel 1624, era diventato il vice di Riccardi e avrebbe letto il *Dialogo* per conto della censura romana. Il 17 giugno Urbano parlò a Riccardi del libro¹⁷⁵. Fu forse in quell’occasione che il papa diede a Riccardi i tre ordini che egli ripeté un anno dopo, a nome di Urbano, all’inquisitore fiorentino Clemente Egidi. Primo: il titolo non deve fare riferimento alle maree, ma indicare una trattazione matematica della concezione copernicana. Secondo: «con fine di provare, che rimossa la rivelazione di Dio, e la dottrina Sacra si potrebbero salvare le apparenze in questa posizione», Galileo avrebbe dovuto svolgere tutte le obiezioni contro l’ipotesi copernicana suggerite dall’esperienza e dalla filosofia peripatetica. Terzo: «Deve [...] mostrarsi, che quest’opera si faccia solamente per mostrare, che si sanno tutte le ragioni, che per questa parte si possono addurre, e che non per mancamento di saperle, si sia in Roma bandita questa sentenza»¹⁷⁶.

Nel luglio del 1631 Riccardi inviò ad Egidi un quarto requisito: la somministrazione di una «medicina della fine» per bilanciare la bozza di prefazione che egli stesso presentava. Tale medicina, che chiameremo «il Semplice di Urbano», deve essere composta dalle «raggioni della Divina Onnipotenza dettegli [a Galileo] da Nostro Signore, le quali devono quietar l'intelletto, ancorché da gl'argomenti pittagorici non se ne potesse uscire». Riccardi diede poi istruzioni ulteriori a Egidi che il poscritto («fine») contenente la medicina «osservi la sostanza del contenuto» della prefazione, cioè ritorni sull'argomento della *Lettera a Francesco Ingoli*¹⁷⁷. Perché mai il maestro del Sacro Palazzo dovrebbe dare istruzioni all'inquisitore fiorentino circa un libro da pubblicare a Roma? C'è tutta una storia, dietro.

Dopo aver letto frettolosamente il testo che Galileo aveva portato con sé a Roma nel 1630, né Riccardi né Visconti sollevarono gravi obiezioni, ma solo piccoli punti che Galileo avrebbe potuto correggere prima di ritornare a Roma per l'approvazione finale e la stampa del testo. Dopo un ultimo, piacevole incontro con il papa e il cardinale nipote, Galileo partì per Firenze «con intera sodisfatione e con la speditione intera»: così l'ambasciatore Niccolini, che continuò – senza dubbio con grande soddisfazione del granduca – dicendo: «da tutta la Corte [papale] è stato stimato et honorato come l'era dovuto»¹⁷⁸. Ne faceva virtualmente parte, per due motivi: da una parte, Urbano gli aveva assegnato una pensione, o meglio gli aveva riassegnato la pensione che aveva promesso a Vincenzo, che aveva rifiutato la condizione di dover portare la chierica per ottenerla. Ciò non scoraggiò Galileo, che nell'estate del 1630 divenne un chierico, almeno nella misura in cui portava la tonsura e recitava preghiere quotidianamente. Ma non ricavò molto da questo investimento: portò la tonsura per molti anni prima che la pensione, derivante da un canonicato della cattedrale di Brescia, iniziasse; e anche questa fu tagliata: 40 scudi in luogo dei 100 che Urbano aveva promesso¹⁷⁹.

In secondo luogo, Galileo figurava in un elenco ufficiale di intellettuali la cui presenza a Roma, tra il 1630 e il 1633, impreziosiva il regno di Urbano. La bozza originale di questo elenco di *Apes Urbanae* («le api di Urbano») lodava Galileo in modo troppo smodato per sopravvivere alla condanna. Conteneva, oltre ai titoli delle sue opere a stampa, i versi con cui Urbano aveva lodato le sue scoperte, la menzione degli studi inediti sulla meccanica che avrebbero «illuminato l'intera filosofia» e l'informazione che Diodati era venuto dalla Francia solo per parlare con lui. L'autore delle *Apes Urbanae*, Leone Allacci, ricercatore di lingua greca alla Biblioteca Vaticana, aggiunse anche – di propria spontanea volontà e senza la minima censura – di aver letto un trattato di Galileo sul moto della Terra. Nulla di tutto questo sopravvive nella versione a stampa delle *Apes*

Urbanæ, con l'unica eccezione dell'accenno a Diodati¹⁸⁰. (Sarebbe stato cancellato anche questo se Allacci fosse stato a conoscenza del fatto che Diodati si era fatto promotore delle edizioni francesi delle storie di Sarpi, condannate in Italia). L'alveare di Allacci comprendeva molti protagonisti della storia di Galileo: Ciampoli, Grassi, Riccardi e Inchofer, per esempio; ma anche Scheiner, che si trovava ancora a Roma nel 1630, intento a preparare i bagagli: 14 casse di libri, strumenti, reliquie (tra cui 10 scheletri di santi) e *Agnus Dei* (12 000 in tutto) che aveva acquistato durante i sei anni del suo soggiorno romano¹⁸¹.

Poco tempo dopo Galileo, che nel frattempo aveva fatto ritorno a Firenze, iniziò una revisione intensiva del manoscritto, e gli aspetti che sembravano così favorevoli a Roma iniziarono a offuscarsi. La metafora si applica semplicemente troppo bene. Il caso di Morandi e la bolla *Inscrutabilis* contro gli astrologi fecero sì che fosse prudente evitare qualunque riferimento astrologico. Il giro di vite non si abbatté direttamente su Galileo, ma i suoi nemici si consolarono della sua reputazione di astrologo e della sua amicizia con Morandi e con Visconti, mentre Scheiner aveva colto l'inizio del nuovo corso a Roma e nella *Rosa Ursina* aveva condannato l'astrologia come «risibile» e «priva di valore»¹⁸². Galileo pensò utile inserire, nel *Dialogo*, una frecciatina agli astrologi. È sorprendentemente bonaria e piazzata in un posto maldestro: Sagredo e Salviati si sono appena fatti una bella risata a proposito di quei filosofi che sostenevano che gli scritti di Aristotele «contenevano» anticipazioni di invenzioni moderne quali il telescopio; certo, se ne burla Sagredo, Aristotele contiene tutte queste anticipazioni, ma solo nel senso in cui un blocco di marmo contiene una statua, o che gli oracoli pagani predicono il futuro, cioè dopo che l'evento ha avuto luogo. Salviati: «E dove lasciate voi le predizioni de' genetliaci, che tanto chiaramente doppo l'esito si veggono nel tema o vogliam dire nella figura celeste?»¹⁸³.

Non ci voleva un astrologo per capire che la morte del Principe delle linci, il primo giorno di agosto del 1630, avrebbe aggravato le difficoltà incontrate dal *Dialogo* in vista della pubblicazione. L'evento si dimostrò catastrofico. La morte di Cesi segnò, di fatto, la fine delle linci. Il suo ovvio successore, il cardinale nipote, rifiutò l'onore; e nessun altro aveva la posizione, la dedizione e i mezzi necessari¹⁸⁴. Eppure, dato che Galileo aveva quasi ottenuto il permesso di stampare da Riccardi, e poteva avere curatori a lui favorevoli nelle persone di Riccardi, Ciampoli, Visconti e Castelli, tutti vicini ai Barberini, aveva più senso portare a termine il piano originale e pubblicare a Roma. Senza Cesi, tuttavia, Galileo avrebbe dovuto negoziare direttamente con il Mostro Riccardi e seguire personalmente la stampa. Ciò avrebbe richiesto una lunga permanenza a Roma. «La colga la peste», potrebbe

aver detto – ed ecco che la peste arrivò davvero, portata in Italia dall'esercito del Sacro Romano Impero sceso per dare battaglia a Urbano e ai francesi nella guerra secondaria per la successione al Ducato di Mantova, una disastrosa conseguenza dell'incontenibile rapacità del papa. Per l'estate del 1630 la peste era a Firenze. Uno dei contadini al servizio di Galileo ne morì. «[L]’esorterò a procurar l’ottimo rimedio [...] col mezzo d’una vera contrizione e penitenza». Neanche con questa medicina Galileo avrebbe potuto viaggiare facilmente fino a Roma, che aveva attuato tutta una serie di complicate precauzioni per tenere lontana la peste. Queste impedivano l’ingresso alle persone provenienti da luoghi colpiti dalla peste, o ne ritardavano notevolmente l’ingresso, obbligandole, se non venivano confiscati, a fumigare tutti gli oggetti che potevano diffondere il contagio, compresi i manoscritti¹⁸⁵. Galileo chiese di stampare a Firenze.

Dopo essersi consultato con Visconti, che di lì a poco sarebbe stato bandito da Roma per quello che era accaduto a Morandi, Castelli riferì che la pubblicazione a Firenze non sarebbe stata un problema, e invitò Galileo a ottenere velocemente il permesso dai censori fiorentini, poiché il favore di Urbano era volubile. Con incredibile rapidità – il 12 settembre, circa due settimane dopo aver ricevuto la lettera di Castelli – Galileo ottenne l’*imprimatur* desiderato¹⁸⁶. La cosa era del tutto irregolare, poiché nessun censore aveva approvato il testo. Riccardi si aspettava che Galileo sarebbe tornato a Roma per appianare tutte le rimanenti increspature; ma a causa della peste acconsentì che la maggior parte del lavoro di revisione venisse svolto a Firenze, riservando per sé soltanto l’inizio e la fine. Una lettera a Galileo da parte della moglie dell’ambasciatore del granduca di Toscana a Roma, Caterina Riccardi Niccolini, esponeva l’accordo. Caterina Niccolini aveva aiutato a fare pressione su suo cugino il Mostro perché dividesse le responsabilità per il corpo del testo (che venne assegnato al teologo domenicano Giacinto Stefani, a Firenze) e l’inizio e la fine; e quando il Mostro, tormentato da venti politici in costante cambiamento, che rendevano rischiosa la navigazione vicino alle scogliere, continuava a procrastinare, ella ottenne copie di queste *disiecta membra* e insistette perché le approvasse velocemente¹⁸⁷. Nell’estate del 1631, dopo aver mandato la prefazione e le istruzioni a Egidi, Riccardi si lavò le mani del problema. Se seguite le istruzioni fedelmente, scrisse, «il libro non haverà impedimento alcuno qui a Roma, e Vostra paternità molto reverenda potrà compiacere l’autore e servir la serenissima Altezza [il granduca Ferdinando II], che in questo mostra sí gran premura». La questione sembrava a portata di mano: Stefani richiese soltanto alcuni piccoli cambiamenti¹⁸⁸.

Il *Dialogo* andò in stampa intorno ai primi di giugno 1631, prima

che Galileo avesse in mano le correzioni di Riccardi e una bozza della prefazione. Lo stampatore completò le prime tre giornate alla fine dell'anno, l'intero libro il 21 febbraio del 1632. Il giorno dopo Galileo portò in dono una copia alla persona cui l'opera era dedicata, il granduca Ferdinando¹⁸⁹. A Galileo dispiacque di aver dovuto eliminare ogni riferimento alle maree dal titolo, poiché lo stampatore aveva confidato sul fatto che quella parola, con il suo riferimento a coloro che conoscevano gli argomenti di Galileo, avrebbe incrementato le vendite. Il cambiamento del titolo può ben spiegare per quale motivo il *Dialogo* inizi con una vera e propria messinscena; forse l'apertura originale riguardava le maree, e si ritrova ancora nella riflessione di Simplicio sul loro alternarsi, quando la gondola che lo sta portando alla terza giornata di discussione si arena¹⁹⁰. La prefazione, «Al discreto lettore», seguiva la bozza di Riccardi. Il suo scopo, come scrisse Galileo, era quello di difendere la Chiesa e la scienza italiana dall'accusa di ignoranza per aver proibito l'eliocentrismo: «Non potè tacer il mio zelo in udir la temerità di sí fatti lamenti». Era stato a Roma nel 1616 e aveva sperimentato in prima persona la competenza con cui la Congregazione dell'Indice e l'Inquisizione avevano stilato il «salutifero editto» contro Copernico. Per correggere la bilancia, nel *Dialogo* Galileo avrebbe preso le parti di Copernico, «procedendo in pura ipotesi matematica, cercando per ogni strada artificiosa di rappresentarla superiore, non a quella della fermezza della Terra assolutamente, ma secondo che si difende da alcuni [...] di professione Peripatetici»¹⁹¹.

Riccardi non aveva specificato un posto per la somministrazione della «medicina del fine». Galileo scelse di metterla in bocca a Simplicio. Il sempliciotto ammise che sebbene tenesse in alta considerazione le idee di Salviati sulle maree non poteva riconoscerle come vere e conclusive: «anzi, ritenendo sempre avanti a gli occhi della mente una saldissima dottrina, che già da persona dottissima ed eminentissima appresi ed alla quale è forza quietarsi, so che amendue voi, interrogati se Iddio con la Sua infinita potenza e sapienza poteva conferire all'elemento dell'acqua il reciproco movimento, che in esso scorgiamo, in altro modo che co 'l far muovere il vaso contenente, so, dico, che risponderete, avere egli potuto e saputo ciò fare in molti modi, ed anco dall'intelletto nostro inescogitabili». Salviati: «Mirabile e veramente angelica dottrina: alla quale molto concordemente risponde quell'altra, pur divina, la quale, mentre ci concede il disputare intorno alla costituzione del mondo, ci soggiugne [...] che non siamo per ritrovare l'opera fabbricata dalle Sue mani». Sagredo: «[Andiamo] a gustare per un'ora de' nostri freschi nella gondola che ci aspetta»¹⁹².

Galileo sapeva bene, per esperienza personale, con quanta forza e

perfino emozione Urbano era legato al proprio argomento, cui era quasi impossibile rispondere¹⁹³. Perché non affidò allora il Semplice di Urbano a Salviati o a Sagredo? Perché entrambi, ma anche Simplicio (se era un distillato di Borro, Buonamici e Cremonini), si opponevano a mischiare la teologia alla fisica. L'argomento non si addiceva al personaggio e avrebbe rovinato la mascherata. Anche Urbano la pensava così. Voleva che Galileo dicesse, con la propria voce, qualcosa del genere:

La commedia è finita. L'onore dell'Italia e la reputazione della Santa Chiesa sono salve dalle calunnie che avrebbero voluto distruggere la nostra fede. Ma non trarre da tutto questo, gentile lettore, la conclusione felice che sei libero di asserire la verità assoluta di un sistema fisico anche se sembra non sia possibile replicare alle argomentazioni in suo favore. Come infatti ho imparato tempo fa da Sua Santità, ogni asserzione di questo genere costituirebbe una limitazione dell'Onnipotenza di Dio, che nella Sua saggezza e potenza può fare o creare qualsiasi cosa che non comporti contraddizione. È impossibile rispondere all'argomento proposto da Sua Santità, tanto dal punto di vista fattuale quanto da quello logico. Di fronte a esso un vero cristiano deve inginocchiarsi e rimanere in silenzio.

Se Galileo avesse scritto queste parole, filosofi, matematici e astrologi, le cui teorie ponevano implicitamente un limite alle azioni passate e future di Dio, si sarebbero trovati in contrasto con il più grande matematico d'Italia, e forse del mondo. Ma Galileo non poteva pronunciare le parole di Urbano. Sarebbe stato completamente estraneo al suo carattere; avrebbe costituito un tradimento della propria missione¹⁹⁴.

Galileo non si aspettava, né forse poteva aspettarsi, l'effetto che avrebbe avuto la decisione di far pronunciare a Simplicio il Semplice di Urbano. Per tutto il processo, e anche dopo di esso, protestò di non aver fatto nulla di male, affermò di aver eseguito le istruzioni di Urbano somministrando la medicina prescritta, della fine e alla fine¹⁹⁵. Nel suo mondo bianco e nero, la medicina o c'era o non c'era; e se c'era e veniva presa, non importava più di tanto chi l'avesse somministrata. Ritenne che il somministratore meno implausibile, fra i tre interlocutori, fosse Simplicio. Nell'affidare a lui quelle parole, Galileo aveva fatto ciò che gli era stato chiesto di fare, rimanendo al contempo fedele a sé stesso e ai due personaggi progressisti della sua commedia. Alla mente più sottile di Urbano, tuttavia, la medicina non era adeguata allo scopo a meno che non fosse ingoiata dall'uomo che più di ogni altro ne aveva bisogno: il suo vecchio e determinato amico Galileo.

4.2. Avanti a testa bassa.

La commedia in maschera di Galileo ebbe molto successo a Venezia, dove era ambientata. La reazione di Micanzio è forse

indicativa: «Non adulo, ma di cuore le dico: *Non est factum tale opus in universa terra* [...] Ma oh Dio, con che decoro ha dato vita a quel degno personaggio il Sig. Sagredo! Se Dio mi salvi, che mi pare sentirlo parlare». Sulla strada, a Roma, la fedele risurrezione di Sagredo tuttavia non contava¹⁹⁶. Otto copie del libro arrivarono a Roma alla fine di maggio del 1632, nel bagaglio di Filippo Magalotti, amico di Galileo e di Guiducci, e parente stretto dei Barberini. Galileo diede istruzioni che la prima copia andasse al cardinale nipote; le altre a Riccardi, Niccolini, Ciampoli, Campanella e due rappresentanti del nemico, Ludovico Serristori (consultore del Sant'Uffizio) e Leone Santi (professore al Collegio Romano). Magalotti avrebbe dovuto tenere per sé l'ottava¹⁹⁷. Castelli, ancora vicino al potere supremo, lesse la copia del cardinale; lo fece rimanendone assorto, disse a Galileo, facendogli così il complimento perfetto, quasi si trattasse del *Furioso*. I gesuiti interessati potevano leggere la copia di Santi. In poco tempo la parola e le voci sul contenuto del libro raggiunsero le orecchie della maggior parte delle persone che a Roma erano interessate a quelle cose. La persona che per prima si assunse l'incarico di informare Urbano del trattamento riservato al principio a lui tanto caro è forse scomparsa nell'esplosione che ne seguì. Il papa, per mezzo di Riccardi, ordinò che l'editore ne cessasse la distribuzione e che tutte le copie già vendute fossero richiamate o confiscate. Questo avveniva nel luglio del 1632¹⁹⁸.

L'ordine si concludeva con istruzioni all'inquisitore fiorentino perché indagasse sul significato dei tre delfini che si mordevano reciprocamente il corpo, come apparivano sul frontespizio del *Dialogo*. L'immagine poteva infatti indicare l'estrema suscettibilità del papa all'inizio della «storia di Galileo». I delfini erano forse un simbolo cabalistico, un'offesa a Urbano e ai suoi due fratelli? O ai cardinali Barberini? Volevano forse significare la speranza, o la predizione, della sostituzione delle api dei Barberini da parte di una famiglia di pesci? «A Roma perdonano atei, sodomiti, libertini e altri tipi di mascalzoni, ma non perdonano mai coloro che parlano male del papa o della sua corte, o che sembrano mettere in dubbio il potere del papa»¹⁹⁹. Senza dubbio Urbano aveva qualche ragione per la sua accentuata suscettibilità: percepiva il tradimento tutto intorno a sé. Era stato costretto ad allontanare Ciampoli, suo amico e inviato di lunga data, per aver avuto la presunzione di conoscere il pensiero del papa e per aver avuto rapporti con gli spagnoli, che gli avevano dato una piccola rendita (o onorario) per anni; ma dopo il grande scontro durante il concistoro dell'8 marzo del 1612, quando il cardinale Borgia e il più giovane nipote di Urbano, Antonio Barberini, erano quasi venuti alle mani sulla politica estera del papa, era arrivato il tempo di epurare tutti i compagni di viaggio filospagnoli²⁰⁰.

Preoccupato di essere assassinato, Urbano non toccava cibo che non fosse stato prima assaggiato, si ritirò a Castel Gandolfo sotto stretta sorveglianza e ordinò a pattuglie armate di sorvegliare le strade dirette a Roma. Tali preoccupazioni erano certamente più fondate del suo sospetto circa i delfini, che si rivelarono non essere altro che l'insegna dello stampatore²⁰¹.

La caduta di Ciampoli aveva molti elementi in comune con quella di Galileo. Entrambi avevano goduto dell'amicizia e dell'ammirazione di Maffeo Barberini, ricevendo segni sostanziali del suo favore quando divenne papa. Urbano non voleva agire contro nessuno dei due, ma entrambi commisero l'errore di dare per scontato tale favore, di ignorare una o l'altra delle sue opinioni preferite e di comportarsi in modo tale da rendere la propria protezione sempre più costosa. Il sontuoso stile di vita di Ciampoli, le orge occasionali, i suoi modi bruschi quando non adulava; tutto questo, con la sua goffaggine, faceva il paio con l'incurabile atteggiamento assillante e derisorio nei confronti di intellettuali rispettabili e chierici che si trovavano in disaccordo con lui²⁰². E dopo la loro caduta, gli ex amici di Urbano fecero entrambi il medesimo errore di valutazione: aspettarsi che il papa ammorbidisse le proprie posizioni. Ciampoli lasciò Roma in silenzio, nell'ottobre del 1632, per il governatorato di un territorio nelle Marche, da cui cercò disperatamente di tornare. Ma Urbano fu irremovibile: il bando di Ciampoli sarebbe stato perpetuo. E lo stesso, con un'intensità maggiore, sarebbe stato quello di Galileo²⁰³.

Si vociferava che fossero stati i gesuiti a informare Urbano della violazione dell'editto del 1616 e del cattivo uso che Galileo aveva fatto della «medicina della fine»²⁰⁴. Avevano riconquistato una certa influenza in Vaticano dopo che Urbano fu costretto a favorire gli Asburgo. Nel 1631, nella predica del venerdì santo tenuta alla Cappella Sistina, avevano richiamato l'attenzione sulla distruzione delle loro missioni e dei loro collegi da parte di una «turba di furibondi predoni» che si aggira per la cattolica Austria. L'oratore era Orazio Grassi e la persona cui era dedicato il testo a stampa, il capo italiano della fazione spagnola della Curia, era il suo patrono, il cardinale Ludovisi. I gesuiti addolcirono il proprio messaggio pubblicando una nuova, sontuosa edizione delle poesie di Urbano con disegni del suo architetto preferito, Bernini²⁰⁵. Non è chiaro se Grassi abbia utilizzato le proprie conoscenze per arrivare a punire Galileo; disse che non aveva nulla a che fare con la vicenda e si dispiacque per l'esito che questa ebbe. «Ma egli si è rovinato da sé stesso, con invaghirsi tanto del suo ingegno e col non fare stima alcuna degli altri; e però non si meravigli se tutti conspirano a' danni suoi»²⁰⁶.

In qualunque modo sia avvenuto, nel luglio del 1632 Urbano sapeva che Galileo non aveva onorato il proprio impegno di trattare in

modo equo e matematico, cioè ipoteticamente, i sistemi del mondo, e che il potente talismano dell'onnipotenza divina si era trasformato in polvere in bocca a Simplicio. Quando Urbano si mise a guardare con attenzione il libro, i suoi peli papali si rizzarono prima ancora di arrivare al testo: sul verso del frontespizio c'era infatti qualcosa di ancora piú sospetto dei tre delfini che comparivano sulla pagina precedente. Tre *imprimatur*: uno, non datato, da Riccardi, come maestro del Sacro Palazzo; gli altri due, datati 11 settembre 1632, da Pietro Niccolini e da Clemente Egidi, rispettivamente l'arcivescovo e il capo degli inquisitori di Firenze. Poiché Riccardi non aveva alcuna autorità fuori da Roma, il naso sospettoso del papa sentí puzza di qualcosa che non andava; anzi di due. Ciampoli e Riccardi lo avevano ingannato, convincendolo che il manoscritto del 1630 non conteneva nulla che non potesse essere sistemato facilmente; Riccardi concesse l'*imprimatur* sulla base del fatto che Urbano non avesse sollevato alcuna obiezione particolare (non aveva ragioni per farlo, ritenendo l'opera una buona opera); e poi, dopo aver finalmente letto il manoscritto o parte di esso, Riccardi cercò di rimanere fedele alla propria amicizia nei confronti di Galileo e ai propri obblighi di censore spostando la responsabilità dell'approvazione fuori da Roma, dove lui non aveva giurisdizione. Riccardi avrebbe potuto essere stupito quanto il papa alla vista del proprio *imprimatur* insieme a quelli dei funzionari fiorentini. Sembrava che Galileo avesse diviso e conquistato la censura traducendo un'approvazione provvisoria ottenuta a Roma in un permesso a pubblicare, senza una severa revisione preventiva, a Firenze. Questo fu piú o meno quanto avvenne. Urbano pretese una spiegazione; Riccardi incolpò della vicenda i fiorentini e Ciampoli, che gli aveva riferito, a suo dire, che Urbano non aveva alcuna obiezione all'argomentazione generale di Galileo²⁰⁷. Urbano accettò il fatto che anche Riccardi era stato vittima di un inganno, e che Ciampoli aveva messo in scena la commedia delle autorizzazioni²⁰⁸.

Molte delle informazioni relative al coinvolgimento di Ciampoli ci viene dal resoconto di Niccolini di alcuni spiacevoli colloqui da lui avuti con Urbano il 4 e l'11 settembre del 1632. Nel primo Niccolini chiese, su indicazione del granduca, perché mai si dovesse sospettare di un libro come il *Dialogo*, fornito di tutti i permessi possibili. Non era l'approccio giusto: il papa diede in escandescenze contro Ciampoli e Riccardi. Niccolini chiese poi che a Galileo fosse consentito venire a Roma per giustificarsi, ma Urbano si infuriò ancora di piú: il Sant'Uffizio (a cui la questione non era stata riferita) non negozia. E ancora: il libro di Galileo «apport[a] alla religione pregiudizi grandi e de' piú pessimi che siano stati mai inventati»; si è immischiato con «[la] piú perversa materia che si po[ssa] mai haver alle mani»; il libro

tratta una materia «perversa in estremo grado», «fastidios[a] e pericolos[a]», «perniciosa»²⁰⁹. Alcune indicazioni di quale fosse l'obiettivo di questa retorica, che sembra piú adatta a descrivere la peste che a parlare di astronomia, si possono ricavare da altre espressioni presenti nei resoconti di Niccolini: Urbano disse che Galileo sapeva benissimo dov'erano le difficoltà, «perché n'habbiamo discorso con lui et l'ha sentite tutte da noi medesimi». Galileo «haveva ardito d'entrar dove non doveva, et in materie le piú gravi e le piú pericolose che a questi tempi si potesser suscitare»²¹⁰.

Che cosa c'era di cosí perverso, di mortale perfino, di cosí minaccioso per la religione (anzi, la peggior minaccia mai concepita), di cosí problematico in quel particolare momento? Senza dubbio il fatto di indebolire il papato ingannando un papa che aveva accordato la propria fiducia, in un periodo in cui imperversavano la guerra e la peste, avrebbe potuto essere considerato perverso e pernicioso. Eppure non avrebbe reso il libro di Galileo cosí terribilmente pericoloso per la religione. Quando Urbano diede sfogo a queste pesantissime accuse, si mise immediatamente al lavoro una commissione speciale, nominata in agosto per determinare se Galileo dovesse essere condotto dinanzi al Sant'Uffizio. Il fatto che si seguisse la strada di una revisione preliminare – procedura, questa, del tutto inusuale – indicava che in quel momento, come riferí Niccolini nella propria lettera del 5 settembre, il papa considerava Galileo ancora un amico. Ma le scoperte della commissione convinsero Urbano che Galileo non dava alcun valore né alla sua amicizia né ai suoi consigli. Aveva ottenuto dagli archivi dell'Inquisizione un documento che, come Riccardi confidò a Niccolini, «è bastante per rovinarlo affatto». Si trattava dell'ingiunzione o precetto letto nella casa di Bellarmino nel 1616. Sappiamo che tale precetto proibiva a Galileo «di tenere, difendere, insegnare in qualsivoglia modo, in voce o in scritto, [il copernicanesimo]», sotto minaccia di ulteriori procedimenti da parte del Sant'Uffizio. Certo dunque della malafede di Galileo, Urbano informò l'ambasciatore che non aveva alternative se non di acconsentire che l'Inquisizione procedesse contro di lui²¹¹. Ma ancora le accuse si limitavano a quelle di un cattivo comportamento: la scoperta dell'ingiunzione potrebbe anche aver fatto bene a Galileo, poiché distoglieva l'attenzione dalla negligenza di Riccardi e apriva alla possibilità di liberarsi del caso senza entrare in questioni pericolose²¹².

La commissione speciale nominata da Urbano comprendeva il maestro Riccardi, che aveva la propria pelle mostruosa da salvare; il teologo papale Agostino Oreggi, il Bellarmino di Urbano; e l'amico di Riccardi, il gesuita Melchior Inchofer, che ci si aspettava sarebbe stato favorevole a persone perseguitate dalla censura²¹³. Inchofer si rivelò

ostile alle idee copernicane e un sostenitore di Scheiner – l'obiettivo, come entrambi credevano, di molte delle bordate contenute nel *Dialogo*. È probabile che la commissione abbia assegnato a Inchofer il compito di rivedere la denuncia anonima, fondata sul *Saggiatore*, in base alla quale Galileo credeva in un atomismo inconciliabile con gli insegnamenti tridentini. Una dichiarazione non firmata, di mano di Inchofer, che sembra essere una riformulazione e un giudizio ponderato su tale accusa, è giunta fino a noi tra le carte della Congregazione dell'Indice. Ipotizzando che Inchofer abbia scritto questo giudizio in vista e nel corso dei lavori della commissione speciale, abbiamo una seconda e più significativa ragione per comprendere la collera e la preoccupazione di Urbano. La dichiarazione di Inchofer avrebbe rafforzato il nesso, nella sua mente, fra tradimento personale, disprezzo per il suo volontarismo e minaccia per il dogma²¹⁴. Ci stiamo avvicinando alla dottrina perniciosa.

Spinta all'estremo, il criterio di Urbano per valutare i crimini contro la fede avrebbe potuto ritenere Galileo colpevole di negare gli attributi divini della libertà d'azione, dell'onniscienza e dell'onnipotenza. Queste negazioni sarebbero effettivamente state perniciose e sovversive. Molte questioni collaterali potrebbero essere aggiunte alla lesa maestà di Galileo: l'astronomia giudiziaria, per esempio, che Urbano aveva da poco dichiarato anatema su basi volontaristiche e di altro tipo²¹⁵. Il problema della salvezza e della grazia, che aveva portato gesuiti e domenicani a un conflitto insanabile, comportava lo stesso tipo di questioni relative alla libertà divina e a quella umana, o così insinuò Oreggi, inserendo la propria relazione della conversazione tra Barberini e Galileo nel 1616 in una discussione proprio di questi argomenti²¹⁶. C'è poi un parallelismo di tipo logico tra il ragionamento di Urbano, che considerava fondamentale la possibilità di salvare le apparenze e al contempo trasformarne le cause, e la dottrina tridentina dell'eucaristia, mentre l'atomismo di Galileo avrebbe reso la transustanziazione un'impossibilità logica, imponendo a un atomo di apparire come pane e non pane al medesimo tempo. Sebbene il processo di Galileo non si incentrava su atomismo, astrologia, libero arbitrio, salvezza, grazia o attributi divini, molti di questi elementi, se non tutti, erano probabilmente presenti alla mente di Urbano quando censurò la dottrina di Galileo perché apportava «alla religione pregiudizi grandi e de' più pessimi che siano stati mai inventati»²¹⁷. Se solo Galileo si fosse dimostrato all'altezza dell'accordo da lui stipulato col papa – se solo non avesse rovinato, ma rafforzato, la medicina di Urbano!

Il rapporto stilato dalla commissione nel settembre del 1632, non firmato, distorce leggermente la storia per esonerare Riccardi da ogni svista o misfatto: allo scopo di consentire a Galileo di parlare con gli

editori, dichiarava, Riccardi aveva concesso un *imprimatur* provvisorio perché l'opera potesse essere stampata a Roma, con l'accordo che avrebbe rivisto i fogli a mano a mano che fossero usciti dalla stamperia; quando Galileo insistette per stampare il libro a Firenze, Riccardi disse all'inquisitore fiorentino che cosa era necessario fare, gli mise a disposizione la traccia per una prefazione appropriata, e lasciò fare a lui. Contro le istruzioni inviate da Riccardi e stilate da Bellarmino, proseguiva il rapporto, Galileo ha argomentato in temi astronomici in modo assoluto, non ipotetico. In particolare, ha fatto uso senza permesso di un *imprimatur* concesso a Roma; ha stampato la prefazione con caratteri differenti dal resto dell'opera, come se non ne facesse parte; ha messo «la medicina della fine in bocca di un sciocco»; ha strapazzato chi la pensava diversamente (qui si può cogliere un'eco delle lamentele di Scheiner) e «chi più si serve S. Chiesa»; ha dichiarato di comprendere i teoremi della geometria alla pari di Dio; e ha attribuito le maree a moti inesistenti della Terra. Tutto vero e tutto emendabile, secondo l'opinione della commissione, «se si giudicasse esser qualche utilità nel libro, del quale gli si dovesse far questa grazia»²¹⁸.

4.3. Abbattuto.

Alla fine di settembre del 1632, poco dopo che la commissione ebbe espresso il proprio giudizio, il cardinale nipote diede istruzioni all'inquisitore fiorentino affinché comunicasse a Galileo di rendersi disponibile al Sant'Uffizio a Roma, in ottobre. Galileo cercò di declinare l'invito adducendo a pretesto l'età e le cattive condizioni di salute. Scrisse al cardinale nipote attraverso l'ambasciatore Niccolini, suo amico e ammiratore, chiedendo che gli fosse consentito di difendersi per iscritto o, nel caso fosse stato necessario il processo, che si tenesse a Firenze. Il viaggio, sufficientemente duro in qualunque momento, mentre la peste dilagava lo avrebbe portato alla morte. Galileo aggiunse anche un riferimento misteriosissimo a un uomo saggio e santo, teologo molto preciso e stringato, che lo aveva incoraggiato a scrivere il *Dialogo* «quasi ecco dello Spirito Santo, improvvisamente uscì dalla bocca di persona eminentissima in dottrina e veneranda per santità di vita; pronunziato tale, che in sé contiene, sotto manco di dieci parole con arguta leggiadria accoppiate, quanto da lunghi discorsi disseminati ne i libri de i sacri dottori». Galileo non fece il nome del sant'uomo che aveva ridotto san Tommaso alla lunghezza di un'Ave Maria²¹⁹. Niccolini sconsigliò a Galileo di consegnare la lettera, poiché l'Inquisizione avrebbe preteso di conoscere l'identità del taciturno teologo. In seguito a ulteriori sollecitazioni, tuttavia, passò la lettera al cardinale, che la mostrò al papa. Nessuno credette ad alcuna delle storie di Galileo. Né

l'aiutarono le copie della *Lettera a Madama Cristina di Lorena* che aveva inviato a Riccardi²²⁰.

Niccolini provò a «farle [a Urbano] venir in compassione il povero S.^r Galileo, hor mai tanto vecchio e da me amato e venerato». Urbano ne ebbe pietà e concesse all'imputato di venire a Roma in carrozza, con tutte le comodità; ma presentarsi doveva presentarsi. Urbano aggiunse la preghiera papale che Dio potesse perdonare a Galileo «l'errore d'esser entrato in un intrigo come questo, doppo che S. S.^{ia} medesima, mentr'era Cardinale, ne l'haveva liberato»²²¹. Dal che sembra che Urbano riteneva di aver escluso il nome e gli scritti di Galileo dalla condanna che invece colpì gli scritti di Copernico nel 1616. Galileo non solo non aveva riconosciuto l'autore, o il favore, della sua precedente salvezza, ma li aveva respinti entrambi commettendo nuovamente il proprio peccato originale. Niccolini ritornò sulla propria osservazione che Galileo aveva pubblicato il *Dialogo* con il consenso di Riccardi. Non aiutò: Riccardi era nei guai per aver concesso la propria approvazione, cosa «che non lo doveva mai fare, e cosí dice il General di S. Domenico e ciascun altro ancora». Urbano potrebbe non aver saputo che Niccolini aveva una qualche responsabilità per l'approvazione concessa da Riccardi, dato che aveva fatto appello all'amicizia con Galileo, e sua moglie all'alleanza con i Riccardi, per persuadere il Mostro esitante ad apporre la propria firma sul manoscritto del *Dialogo*²²².

Al crescere della sollecitazione perché si recasse a Roma, Galileo cadde in depressione. Buonarroti lo vide il 10 ottobre e riferì al cardinale nipote che il loro comune amico era caduto in una profonda malinconia²²³. Galileo si fece visitare da tre medici che lo trovarono un rottame, dal punto di vista fisico: aveva il battito intermittente, «dal che si coniettura, la facultà vitale essere impedita e debilitata assai, in questa età declinante»; si lamentava di frequenti capogiri, di malinconia ipocondriaca, di debolezza di stomaco, di insonnia, di dolori in tutto il corpo e di altri acciacchi, di cui altri potevano portare testimonianza, scrissero i medici. Non ebbero problemi a individuare la pesante e corposa ernia e la rottura del peritoneo: «affetti tutti di consideratione, e che per ogni piccola causa esterna potrebbero apportarli pericolo evidente della vita». Il Sant'Uffizio non credette al certificato dei medici e ordinò all'inquisitore Egidi di fare ulteriori indagini circa le condizioni di salute di Galileo: nel caso si fosse finto malato avrebbe dovuto essere condotto a Roma in catene. Il malfattore capì l'antifona e partì da Firenze per conto proprio, il 20 gennaio 1633, per trascorrere un periodo di quarantena a Siena²²⁴. La sua partenza ebbe luogo fra due altri eventi piuttosto gratificanti per il papa: nel novembre del 1632, l'invincibile campione dei protestanti, Gustavo Adolfo, la cui alleanza con la Francia aveva messo Urbano in

una posizione diplomatica impossibile, cadde in battaglia. E nel febbraio del 1633 il popolo romano ringraziò ufficialmente Urbano per la sua paterna provvidenza e squisita diligenza nel tenere la peste lontana dalla città²²⁵.

Galileo arrivò nella residenza romana di Niccolini il 14 febbraio, in buone condizioni di salute e di spirito, e cominciò immediatamente ad avvicinare i funzionari del Sant'Uffizio. I Barberini non si aspettavano tanta audacia. Il cardinale nipote acconsentì che Galileo rimanesse con Niccolini, a condizione però che interrompesse le proprie visite e smettesse di socializzare con i funzionari. Da tale relativa gentilezza Niccolini arguì che le cose potevano non andare poi tanto male, «ancorché S. S.^{tà} sentissi così male questo negozio». Confinato nei suoi appartamenti, all'oscuro di tutte le segretissime deliberazioni del Sant'Uffizio, Galileo non poteva far nulla a propria difesa. In una situazione così insolita ricevette da Niccolini alcune insolite raccomandazioni: «L'ho avvertito a mostrar sempre di voler obbedire e sottoporsi a quel che le sarà ordinato, perché questa è la via da mitigar l'ardenza di chi v'è riscaldato aspramente e tratta questa causa come propria»²²⁶. Alla fine di febbraio Niccolini poté riferire che la questione principale sembrava essere l'ingiunzione personale che Galileo aveva ricevuto nel 1616. Questo fu tutto ciò che disse il papa in un colloquio del 26 di quello stesso mese, aggiungendo soltanto che la dottrina professata da Galileo era molto cattiva, senza tuttavia specificare di che male si trattasse. Il cardinale nipote era meno reticente: la «materia è assai delicata, – disse, – potendosi introdurre qualche dogma fantastico nel mondo e particolarmente in Firenze, dov[e] gl'ingegni [sono] assai sottili e curiosi». Niccolini: forse quella copernicana era la parte più forte e Galileo non ha potuto fare a meno di dare l'impressione di preferirla. Il Signor Cardinale rispose che Galileo «metteva raramente su carta, e sapeva esprimere esquisitamente, e maravigliosamente ancora persuadere, quel che voleva». Aveva ragione²²⁷: la celebrata chiarezza della prosa di Galileo non gli lasciava scampo.

Nell'ultimo, significativo colloquio con il papa prima che Galileo si recasse al Sant'Uffizio per essere esaminato, Niccolini riuscì a ottenere informazioni importanti – importanti per lo storico, non per Galileo – sul pensiero di Urbano. Il papa disse che quando si ha a che fare con nuove dottrine e con le Sacre Scritture la cosa migliore è seguire l'opinione comune. Che Dio possa perdonare Galileo e aiutare il suo compagno cospiratore Ciampoli! «Iddio è onnipotente e può far ogni cosa; se è onnipotente, perché vogliamo necessitarlo?» Niccolini rispose che, per quanto ne sapeva, anche Galileo la pensava così. «Ma [il papa] riscaldandosi mi rispose che non si doveva impor necessità a Dio benedetto: et io, vedendolo entrare in escandescenza, non volsi

metter a disputar di quel che non sapevo». Faceva bene Niccolini a preoccuparsi: «a me non piace l'impressione non punto diminuita in Sua beatitudine»²²⁸.

Nel frattempo Urbano riconvocò la commissione speciale (sostituendo Riccardi con un teologo teatino, Zaccaria Pasqualigo) per valutare se Galileo avesse violato l'ingiunzione di non «tenere, difendere, insegnare [il copernicanesimo] in qualsivoglia modo, in voce o in scritto». Tutti i membri della commissione concordarono sul fatto che Galileo avesse insegnato e difeso il copernicanesimo nel *Dialogo*. Oreggi non si esprime sul fatto se Galileo l'avesse anche sostenuto. Neanche Pasqualigo si pronunciò in modo definitivo, sebbene intrattenesse «sospetto ed inditio urgente» che Galileo avesse sostenuto il sistema condannato²²⁹. Inchofer non aveva dubbi: «Sono dell'opinione che Galileo [...] è veementemente sospetto di aver aderito fermamente all'opinione [copernicana] e in effetti la sostiene». Inchofer portò qualcosa come 27 passi a supporto della propria conclusione, sottolineando particolarmente quelli in cui Galileo trattava «in modo ignobile» coloro che sostenevano un'opinione contraria. «Quale cattolico ha mai condotto un'aspra battaglia contro gli eretici di questo genere, anche a proposito di una verità di fede, come ha fatto Galileo contro coloro che sostengono la mobilità della Terra?» Galileo aveva respinto i filosofi sostenitori della Terra fissa qualificandoli come subumani, ridicoli, di poco cervello, stupidi, imbecilli, e lodato i copernicani come intelletti superiori. Non era questo il modo di condurre una disputa, di confrontarsi ipoteticamente, di esercitare la ragione: era una guerra, «una guerra arrogante», contro i difensori della filosofia tradizionale²³⁰. I rapporti dei commissari speciali resero difficile restringere l'infrazione di Galileo alla mera disobbedienza²³¹.

Nella misura in cui il rapporto di Inchofer diede il tono per la discussione di fronte al Sant'Uffizio, i gesuiti aiutarono ad accelerare e ad approfondire la caduta di Galileo. L'espressione di Inchofer, «veementemente sospetto» – che, come risulterà chiaro in seguito, aveva un significato tecnico – ricomparve nell'accusa formale mossa alla fine contro Galileo. Molti osservatori del tempo, che come Galileo erano in condizioni privilegiate per assistere alla vicenda, attribuirono i suoi problemi alle macchinazioni dei gesuiti. Più o meno nel momento in cui Inchofer stava completando la propria relazione, l'informato e pettegolo Naudé scrisse che Scheiner e altri gesuiti, «che vogliono rovinare [Galileo]» erano dietro ai suoi guai²³². Certamente Scheiner era stato profondamente offeso dagli «attacchi vergognosi» contro di lui, e percepì – come Inchofer comunicò fedelmente – il *Dialogo* come una diatriba contro le *Disquisitiones mathematicae* sue e di Locher. E potrebbe esserci anche un'eco di Grassi nell'indugiare di

Inchofer sulla megalomania di Galileo²³³.

È però improbabile che l'Ordine dei gesuiti si preoccupasse di Galileo nella primavera del 1633. Il preposito generale Vitelleschi era totalmente impegnato a cercare di salvare i collegi saccheggianti dai protestanti in Germania, a proteggere e a indirizzare i missionari nella zona di guerra e – cosa che avrebbe potuto essere anche più difficile – riconciliare le fazioni francofila e asburgica all'interno della Compagnia²³⁴. A parte Scheiner, Inchofer e forse Grassi, e il loro circolo ristretto, i gesuiti non contribuirono ai guai di Galileo se non con indifferenza. Fu questo ciò che riferì padre Grienberger a un comune amico, e che Galileo riportò, forse con quale ritocchino, a Diodati: «Se Galileo si havesse saputo mantenere l'affetto dei Padri di questo Collegio [Romano], vivrebbe glorioso al mondo e non sarebbe stato nulla delle sue disgrazie, e harebbe potuto scrivere ad arbitrio duo d'ogni materia, dico anco di moti della terra, etc.». Al che Galileo aggiunse la caratteristica glossa con cui era solito illudersi: «sí che V. S. vede che non è questa né quella opinione quello che mi ha fatto e fa la guerra, ma l'essere in disgrazia dei Giesuiti»²³⁵. Ma erano piuttosto le sue idee, e il suo insistere nel costringere gli altri a condividerle, che interessava il Sant'Uffizio.

Finalmente, a metà aprile del 1633, l'Inquisizione convocò Galileo per un colloquio. Venne accolto e ospitato con gentilezza, eccezionalmente nelle stanze del procuratore alla Minerva. Galileo ebbe un proprio servitore che gli faceva visita e riceveva il cibo direttamente dalla cucina di Niccolini. Ciononostante, considerò duro il trattamento. Il 30 aprile, dopo l'intervento del commissario e per l'autorità di Francesco Barberini, Galileo fece ritorno nella residenza di Niccolini, «perché possa rihaversi da' disagi e dalle sue indispositioni solite»²³⁶. Riguadagnò subito la salute. Il 22 maggio Niccolini riferì che tutta la questione sarebbe finita probabilmente per la fine del mese, e fece un pronostico su quello che sarebbe stato il risultato: il libro sarebbe stato proibito e Galileo avrebbe ricevuto qualche salutare penitenza per lavare via il fatto di aver disobbedito all'ingiunzione del 1616²³⁷. L'atto finale non ebbe luogo fino a giugno. Il 19 Urbano, di buon umore, diede a Niccolini un'indicazione della decisione: il libro sarebbe stato certamente condannato e Galileo detenuto per qualche tempo in un convento come quello di Santa Croce a Firenze. Urbano voleva si sapesse, per scoraggiare altri liberi pensatori, che la clemenza dimostrata con Galileo non era dovuta né all'uomo né alle sue condizioni di salute: «[si era] mitigata ogni pena in grazia del Ser.^{mo} Granduca nostro Signore, perché per questo veramente, et non per altro, se le son fatte e se le faranno tutte le facilità possibili». Durante il processo, a Roma, Urbano aveva effettivamente concesso a Galileo delle comodità di cui nessun altro,

in simili circostanze, qualunque fosse il suo grado civile o ecclesiastico, aveva mai goduto²³⁸.

Il Sant'Uffizio aveva interrogato ufficialmente Galileo quattro volte tra il 12 aprile e il 21 giugno; una volta era stato ascoltato irregolarmente dal commissario generale, il domenicano cui era stato affidato il caso, Vincenzo Maculano, l'uomo giusto al posto giusto: una combinazione tra un ingegnere (era uno degli architetti militare preferiti dal papa) e un inquisitore²³⁹. Maculano confidava su due accuse: Galileo non aveva rispettato l'ingiunzione del 1616 e aveva ottenuto con l'inganno il doppio *imprimatur* del 1632. Contro la prima accusa Galileo esibì la lettera che aveva richiesto a Bellarmino per fermare le voci che volevano che fosse stato costretto ad abiurare. Senza dubbio il documento prese alla sprovvista Maculano, disorientandolo, poiché non si limitava a contrastare le voci contro Galileo, ma affermava che «solo gl'è stata denunziata la dichiarazione fatta da Nostro Signore e pubblicata dalla Sacra Congregazione dell'Indice». Tale dichiarazione proibiva di difendere o sostenere i moti copernicani. L'ingiunzione (o precetto) ulteriore dato a Galileo nel medesimo incontro in cui Bellarmino gli lesse il decreto dell'Indice era molto più restrittivo: la lettera di Bellarmino limitava espressamente la «rivelazione» fatta a Galileo al testo, più mite, della generale proibizione pubblicata dall'Indice²⁴⁰. Ma forse Bellarmino non intendeva che nessuno avesse detto altro a Galileo durante quell'incontro, ma solo che lui non lo aveva fatto.

Maculano: chi altro era presente all'incontro? Qualcuno di loro emise forse un precetto o un'ingiunzione contro di voi? Galileo: erano presenti alcuni domenicani. «[E] può esser che mi fusse fatto qualche precetto ch'io non tenessi né difendessi detta opinione, ma non ne ho memoria». Maculano presentò una copia dell'ingiunzione; Galileo non riusciva a ricordare di averla ricevuta. «[M]i ricordo che il precetto fu ch'io non potessi tenere né difendere, et può esser che ci fusse ancora *né insegnare*. Io non mi ricordo né anco che vi fusse quella particola *quovis modo*, ma può esser ch'ella vi fusse». In ogni caso, non si era preoccupato di ricordare altro che non fosse esplicitamente scritto nella dichiarazione rilasciatagli da Bellarmino, «alla quale mi son rimesso e tenevo per mia memoria». Maculano passò quindi alla questione dell'*imprimatur*. Galileo aveva detto a Riccardi dell'ingiunzione? Nel rispondere, Galileo fece un brutto scivolone. Avrebbe dovuto dire: «no, non avrei potuto farlo anche se avessi pensato che fosse appropriato farlo, poiché per allora mi ero da tempo dimenticato di tale ingiunzione – se, effettivamente, ne avevo mai ricevuta una». Invece disse: «Io non dissi cosa alcuna al P. Maestro di S. Palazzo, quando gli dimandai licenza di stampar il libro, del sodetto precetto, perché non stimavo necessario il dirglielo, non havend'io

scropolo alcuno, non havend'io con detto libro né tenuta né difesa l'opinione della mobilità della terra e della stabilità del sole; anzi nel detto libro io mostro il contrario di detta opinione del Copernico, et che le ragioni di esso Copernico sono invalide e non concludenti»²⁴¹.

Con questa piccola bugia si concluse l'esaminazione del 12 aprile. Galileo, vincolato al segreto da giuramento, ritornò alle sue comode stanze e Maculano si ritirò per esaminare che cosa restava del caso²⁴². I giudizi di Oreggi e degli altri membri della commissione, inviati il 17 e accettati dalla Congregazione del Sant'Uffizio il 21, gli diedero maggiore forza; lo stesso fece Galileo, le cui lamentele per il dolore causato dagli acciacchi di cui soffriva resero una rapida risoluzione della vicenda auspicabile per tutti. Maculano chiese l'autorizzazione per «trattare estraiudicialmente col Galileo, a fine di renderlo capace dell'error suo e redurlo a termine, quando lo conosca, di confessarlo». In un primo momento i cardinali della Congregazione ritennero che tale modo di procedere fosse troppo audace (così Maculano scrisse al cardinale nipote); ma alla fine, dopo aver appreso «il fondamento» in base al quale Maculano intendeva farlo, venne approvata. Qual era questo fondamento? Forse un patteggiamento? Galileo avrebbe confessato di essersi spinto troppo oltre, il Sant'Uffizio avrebbe accettato che il suo era stato un errore involontario, e sarebbe stata comminata una pena abbastanza leggera. Non sarebbe stato necessario riconciliare la dichiarazione di Bellarmino con l'ingiunzione²⁴³. Ma non ci sono molte prove a supporto di questo accordo fra gentiluomini.

La lettera di Maculano al cardinal Barberini giustificava il fatto di procedere per via extragiudiziale come un modo per salvare Galileo da sé stesso. Se avesse deciso di continuare a sostenere la bugia con cui si era chiuso il primo interrogatorio, «ne seguirebbe la necessità di maggior rigore nella giustitia e di riguardo minore a gli rispetti che si hanno in questo negotio». Il «fondamento» della nuova strategia di Maculano era la paura: potrebbe aver tranquillamente detto a Galileo che se avesse insistito in una battaglia a colpi di arguzia e di documenti, il Sant'Uffizio lo avrebbe trattato come aveva fatto con tutti gli altri che attendevano un giudizio dal tribunale. Si sarebbe trasferito dalla sua comoda stanza in una cella del carcere, per un tempo indefinito. La gente moriva in queste spiacevoli sistemazioni: lo testimoniavano il caso dell'abate-astrologo Morandi e dell'arcivescovo De Dominis, entrambi deceduti in attesa di giudizio. Inoltre, avrebbe potuto aggiungere Maculano, il Santo Padre è ancora molto arrabbiato e non c'è modo che possiate sfuggire alla punizione. La preferite morbida o dura? La scelta non era difficile. Galileo accettò di confessare, riconoscendo di essersi spinto troppo oltre e di essersi pentito per averlo fatto. Questo risultato avrebbe soddisfatto il papa e

tutti gli altri, o così Maculano sperava. «Il Tribunale sarà nella sua reputatione [per essere riuscito, anche in questa occasione, ad assicurare il colpevole alla giustizia], co 'l reo si potrà usare benignità, e in ogni modo che si spedisca, conoscerà la gratia che li sarà fatta». Gli inquisitori potrebbero essere misericordiosi: «si potrà habilitare alla casa per carcere»²⁴⁴.

Il 30 aprile Galileo rese la propria confessione. Aveva riletto il proprio *Dialogo*, disse, e dopo averlo esaminato con attenzione, come se fosse stato scritto da altri, aveva trovato passi leggendo i quali una persona che non fosse stata a conoscenza della sua intenzione avrebbe potuto erroneamente dedurre, dalla forza delle ragioni offerte, che la concezione copernicana fosse vera. Fra le altre, gli argomenti basati sulle macchie solari e sulle maree sarebbero potuti risultare particolarmente difficili da controbattere, sebbene l'autore «li tenesse [...] internamente e veramente per inconcludenti e che li volesse confutare». Poi viene qualcosa di vero: «[ho ceduto] a quella natural compiacenza che ciascheduno ha delle proprie sottigliezze, e del most[rarsi] piú arguto del comune de gli huomini in trovare, anco per le propositioni false, ingegnosi et apparenti discorsi di probabilità. Con tutto questo, ancorché, con Cicerone, *avidior sim gloria quam satis sit*, se io havessi a scriver adesso le medesime ragioni, non è dubbio ch'io le snerverei in maniera, ch'elle non potrebbero fare apparente mostra di quella forza della quale essentialmente e realmente son prive. È stato dunque l'error mio, e lo confesso, di una vana ambitione e di una pura ignoranza et inavvertenza». E poi un brano di perfetta impudenza galileiana: per dimostrare la propria buona fede e capacità retoriche, Galileo propone di aggiungere una o due ulteriori giornate al *Dialogo*, in cui confuterebbe l'opinione che era stata condannata «in quel piú efficace modo che da Dio benedetto mi verrà sumministrato. Prego dunque questo S. Tribunale che voglia concorrer meco in questa buona resolutione, col concedermi facoltà di poterla metter in effetto»²⁴⁵. Si sentiva pieno di entusiasmo: grazie alle preghiere di Maria Celeste e alle attenzioni dei Niccolini, a Roma aveva ottenuto «prosperi successi», confidò alla figlia. Maria Celeste sospettò che la causa di tanto buon umore fosse altra: «la prego a non disordinar col bere, come sento che va facendo»²⁴⁶.

Dieci giorni dopo questa confessione fu consentito a Galileo di fare una dichiarazione a propria difesa. Ruotava intorno al fatto che si fosse dimenticato della frase fatale dell'ingiunzione di Bellarmino (*quovis modo*, «in qualunque modo») a seguito dell'attestato protettivo che il cardinale gli aveva rilasciato. Poiché Galileo non si considerava soggetto a una disciplina piú rigida di quella espressa nell'editto dell'Indice che era stato pubblicato, qualunque eccesso avesse commesso nel *Dialogo* non lo aveva fatto «scientemente e

volontariamente». Le trasgressioni erano piuttosto dovute alla sua vana ambizione: una colpa, senza dubbio, ma non un inganno. Tenete per favore presenti (così Galileo concluse, appellandosi alla «clemenza e benignità degl'Emin.^{mi} SS.ⁱ miei giudici») anche la mia età avanzata e il mio pietoso stato di salute, e le continue «calunnie de' miei malevoli». E fu in effetti per far tacere tali calunnie che aveva chiesto e ottenuto l'attestazione dall'«Eminentissimo Signor Cardinal Bellarmino»²⁴⁷.

La Congregazione presentò a Urbano la propria relazione a maggio, o all'inizio di giugno. I cardinali presentarono un quadro scorretto del procedimento, che comprendeva, oltre alle deposizioni di Galileo, l'attestazione di Bellarmino, l'ingiunzione, un riassunto delle accuse di Caccini, alcuni brani della *Lettera a Madama Cristina di Lorena* e un riferimento alle affermazioni copernicane contenute nell'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*. Ciò diede l'impressione che Galileo avesse cercato di imporre una dottrina contraria alle Scritture lungo un arco di vent'anni. Allo scopo di salvare la tesi implausibile di una richiesta di patteggiamento, questo quadro riassuntivo deve essere attribuito a persone disoneste, ansiose di vedere Galileo punito duramente; se fosse stato steso in modo equilibrato, la tesi continua, Urbano sarebbe stato consigliato meglio e l'intera faccenda avrebbe avuto un esito più felice²⁴⁸. Ma Urbano non aveva bisogno di alcun quadro riassuntivo, sbilanciato o equilibrato che fosse: conosceva i fatti salienti e le necessarie conclusioni che ne doveva trarre. Il 16 giugno ordinò che Galileo fosse interrogato ancora circa i motivi che lo avevano spinto, e che se avesse risposto in modo soddisfacente avrebbe dovuto abiurare *ex vehementi* di fronte alla Congregazione del Sant'Uffizio, per essere quindi condotto in carcere, dove avrebbe dovuto rimanere per il tempo che l'Inquisizione avrebbe ritenuto opportuno. E, ovviamente, il *Dialogo* sarebbe stato proibito²⁴⁹.

L'abiura *ex vehementi* – una procedura seguita raramente per i laici – veniva richiesta per purificare il colpevole da un «vehemente sospetto d'heresia». Il fatto di essere sospettato di ciò costituiva esso stesso un crimine. Il «processo» che precedeva l'abiura cercava di persuadere l'accusato di confessare il delitto che i giudici avevano deciso che avesse commesso. Il procedimento consisteva nell'espressione pubblica della confessione, della contrizione e dell'assoluzione dell'imputato. Rimane però la questione fastidiosa di quale eresia Galileo possa aver sostenuto, tanto da renderlo veementemente sospetto agli inquisitori. Il procedimento *ex vehementi*, infatti, non era l'unico procedimento possibile per le colpe commesse da Galileo, né quello più ovvio. Ma era certamente, nella forma (seppure non nella sostanza) la più dura punizione a cui Galileo potesse essere sottoposto. Lo scopo era quello di umiliarlo²⁵⁰.

Il 21 giugno Galileo fornì le assicurazioni necessarie: «Io non tengo né ho tenuta questa opinione del Copernico, dopo che mi fu intimato con precetto che io dovessi lasciarla». Il giorno seguente ascoltò la sentenza davanti a sette dei dieci cardinali inquisitori. Mancava, tra gli altri, Francesco Barberini; erano invece presenti suo fratello Antonio e Guido Bentivoglio, un ex studente di Galileo che era sempre rimasto ben disposto nei suoi confronti. La sentenza ricapitola il caso così come era stato scritto nel quadro riassuntivo; aggiungeva però che l'attestato di Bellarmino aggravava, anziché migliorare, la posizione di Galileo, poiché, «mentre, dicendosi in essa che detta opinione è contraria alla Sacra Scrittura, hai non di meno ardito di trattarne, di difenderla e persuaderla probabile; né ti suffraga la licenza da te artefittiosamente e calidamente estorta, non avendo notificato il precetto ch'havevi». Così facendo Galileo si era reso «vehementemente sospetto d'heresia, cioè d'haver tenuto e creduto dottrina falsa e contraria alle Sacre e divine Scritture». In base ai canoni, nel nome di Gesù Cristo e in quello della sua sempre Vergine Maria i cardinali inquisitori erano disposti ad assolvere Galileo dal suo errore pernicioso e dai suoi peccati, se lui li avesse ripudiati con cuore sincero e fede non finta. A completamento della vicenda, essi proibirono il *Dialogo*, condannarono Galileo «al carcere formale in questo S.^o Off.^o ad arbitrio nostro» e gli imposero l'obbligo di recitare i sette salmi penitenziali una volta alla settimana per i successivi tre anni²⁵¹.

Era venuto il momento di abiurare. Il vecchio, malato, si inginocchiò dolorante di fronte ai propri giudici e ad altri venti testimoni e lesse a voce alta, alla luce di una candela che teneva in mano, la dichiarazione preparata per lui nella forma richiesta per rimuovere i veementi sospetti:

Io Galileo [...] inginocchiato avanti di voi Emin.^{mi} et Rev.^{mi} Cardinali, in tutta la Republica Christiana contro l'heretica pravità generali Inquisitori; havendo davanti gl'occhi miei li sacrosanti Vangeli, quali tocco con le proprie mani, giuro che sempre ho creduto, credo adesso, e con l'aiuto di Dio crederò per l'avvenire, tutto quello che tiene, predica et insegna la S.^a Cattolica et Apostolica Chiesa. [...] V]olendo io levar dalla mente delle Eminenze V.^{re} e d'ogni fedel Christiano questa vehemente sospitione, giustamente di me conceputa, con cuor sincero e fede non finta abiuro, maledico e detesto li sudetti errori et heresie, e generalmente ogni et qualunque altro errore, heresia e setta contraria alla S.^{ta} Chiesa; e giuro che per l'avvenire non dirò mai più né asserirò, in voce o in scritto, cose tali per le quali si possa haver di me simil sospitione [...] Così Dio m'aiuti e questi suoi santi Vangeli, che tocco con le proprie mani²⁵².

Galileo si alzò in piedi, e senza pronunciare *eppur si muove* fece ritorno, distrutto, alla sua stanza nel palazzo dell'Inquisizione.

Capitolo ottavo

Giochi finali

1. *Dramatis personae.*

1.1. I caratteri minori.

Molti protagonisti degli eventi del 1632-33 portarono avanti la vendetta nei confronti di Galileo; altri si ritirarono a leccarsi le ferite. Il principale protagonista del duello, Inchofer, verso la fine del 1633 pubblicò un piccolo libro in cui pretendeva di dimostrare che la Terra stazionaria e il Sole mobile erano questioni di fede¹. Era dedicato a Dio Onnipotente; si basava sull'autorità delle Scritture e su quella dei Padri; il metodo seguito era un miscuglio di logica formale, gergo teologico e abracadabra matematico. Per esempio: «è una questione di fede che i cieli siano in alto e la Terra in basso», da cui segue che il Sole non può essere al centro o che la Terra non può essere al di sopra di Venere. Se infatti fossero così disposti, come pretendono i copernicani, come dobbiamo intendere che Cristo è disceso agli Inferi ed è salito al Cielo? Falso, tuttavia, non significa inutile: i moti ipotizzati da Copernico possono essere utilizzati nei calcoli, e possono anche rivelarsi utili alla fede se i matematici sottolineassero la loro falsità insieme alla loro utilità. Qui Inchofer aveva in mente la piccola verità riscoperta più tardi da Karl Popper: «i matematici [dovrebbero] lavorare sempre di più nel tentativo di scoprire teorie false anziché difenderle». E a questa anticipazione dell'epistemologia contemporanea Inchofer aggiunse un pizzico di antica saggezza, il Semplice di Urbano nelle parole del predicatore: «Egli [...] ha messo la nozione dell'eternità nel loro cuore, senza però che gli uomini possano capire l'opera compiuta da Dio dal principio alla fine»².

Seguono poi malvagità e assurdità: i matematici che giocano con la filosofia possono diventare «selvaggi e ridicoli», persino eretici, se affermano la verità delle proprie ipotesi in base al loro accordarsi con le osservazioni. Epicicli, eccentrici, sizigie, archi zodiacali: sono tutti dei semplici artifici, che diventano assurdità, e anzi mostruosità, se li si applica assumendo che la Terra si muova. «Se la traslazione della Terra fosse la sola causa del fatto che il Sole appaia muoversi ai nostri sensi, e se le parallassi sono le stesse quando la Terra viene considerata ferma, allora segue, nel caso in oggetto, che la Terra sia ferma e al contempo si muova»³. Con argomentazioni ancora più potenti Inchofer distrusse le tesi difensive, in base alle quali la teoria copernicana non poteva essere eretica: Paolo III l'aveva sanzionata, e

Pitagora aveva ricevuto la propria versione da Mosè. «Falsa e smentita», «vuota e assurda», «un'impostura». Lo stesso poteva dirsi per il sistema di Tycho: «Non c'è alcun bisogno di inventare altre teorie che scombussolino il sistema dell'universo, specialmente se esse non si accordano né con la vera filosofia, né con le Sacre Scritture»⁴.

Il consultore dei francescani che lesse il manoscritto di Inchofer per conto della censura romana ne apprezzò il messaggio e il metodo: «mostra, correttamente, che la matematica e le altre scienze inventate dall'uomo dovrebbero essere subordinate alla regola delle Sacre Scritture, prima che la si abbia oggi una svolta pericolosa verso una libertà eccessiva». Scheiner lo lesse per la censura dei gesuiti. Il messaggio non gli piacque per nulla: a suo modo di vedere, infatti, il moto del Sole e la quiete della Terra non erano questioni di fede⁵. Di lì a poco ebbe tra le mani un suo proprio esercizio anticopernicano, per soddisfare la richiesta che gli era stata fatta da Urbano per un libro breve contro l'astrologia e la nuova astronomia⁶. Lavorò al piacevole compito dal 1632 fino alla morte, nel 1650, nutrendo un odio feroce contro «il presuntuoso e furbo sbruffone» che lo aveva così pesantemente insultato⁷. Il libro, che apparve nel 1651, accusò Copernico di aver respinto la base della corretta filosofia (la percezione sensoriale) e l'unanime opinione dei Padri, e Galileo di aver introdotto errori e insulti che sarebbe stato troppo lungo elencare⁸.

Come Scheiner, anche Grassi lasciò Roma nel 1633, cacciato – così vuole la versione a lui favorevole – a causa del suo sostegno alla causa degli Asburgo austriaci. Sembra, in realtà, che sia ritornato a Savona per prendersi cura degli affari del padre morente⁹. Nel periodo passato in Liguria progettò chiese e lavorò sull'ottica, mentre i generali dei gesuiti – Vincenzo Carafa e Francesco Piccolomini, successori di Vitelleschi – insistettero sempre di più su una stretta aderenza ad Aristotele e a san Tommaso. Fu un duro colpo per Grassi e per altri matematici della Compagnia, che avevano riconosciuto come alcune nuove scoperte avevano reso insostenibile gran parte di ciò che si trovavano a dover insegnare. La gerarchia dei gesuiti mise a tacere Grassi molto più efficacemente di quanto Urbano non avesse ridotto al silenzio Galileo. «Il mio studio intorno alli colori vedo che non potrà condurre il suo parto a luce per li rigorosi ordini fatti, come mi vien detto, in queste ultime Congregazioni generali». I revisionisti dalla mano pesante avevano proibito alcune opinioni da cui dipendeva il trattato di Grassi, «non perché le stimino cattive o false, ma per esser nove e non ordinarie». Avrebbe dovuto fare ciò che Galileo non poté accettare di fare, cioè sacrificare il proprio libro all'Obbedienza, «nel che senza dubio guadagnerò più che mandarlo fuori»¹⁰.

Riccardi riuscì a conservare la carica di maestro del Sacro Palazzo,

nonostante il parere (o la speranza) di Maculano che fosse punito per la sua «disattenzione e trascuratezza nell'aver approvato il [*Dialogo*]». Riconquistò la fiducia di Urbano continuando a dipingersi come una vittima di Ciampoli e di Galileo; e forse provando anche a confutare la storia ripugnante del Concilio di Trento scritta da Sarpi¹¹. Era stato straordinariamente ingenuo, per essere un mostro¹²; ma si era ripreso abbastanza per essere in corsa per il cardinalato quando, nel 1639, venne chiamato a una vita più alta, con il dispiacere di molti, compreso Galileo, che non considerò un tradimento le sue azioni per salvare la pelle¹³. Maculano gli successe come Maestro, e nel 1641 ottenne anche il cardinalato. Oreggi ricevette il proprio premio più velocemente: Urbano nominò cardinale il proprio Bellarmino poco dopo la conclusione del processo.

Inchofer tenne l'orazione funebre per Riccardi. Il maestro deceduto, secondo colui che si era autodefinito schiavo (*Sklavus*), era sensibile come un bambino ed erudito come Salomone; piangeva come un bambino ogni giorno in cui non poteva celebrare un rito sacro; non aveva eguali per la sua conoscenza delle arti, delle scienze, delle lingue e della letteratura, per il vigore della sua mente o la forza della sua memoria. «E per i risultati conseguiti era così ammirato da portare, come un onore, il titolo di Mostro»¹⁴. La generosa orazione segnò il punto più alto della fortuna di Inchofer: gli scritti rischiosi e i metodi subdoli, insieme alla sua vicinanza al Vaticano, diedero adito all'opinione negativa che Scheiner diffuse su di lui tra i confratelli. In cambio Inchofer divenne sempre più disincantato rispetto alla Compagnia. Gli toccò, curiosamente, di attraversare un'esperienza analoga a quella di Galileo: confessò e ricevette in cambio una salutare penitenza e una condanna al carcere per un tempo indefinito; la scadenza divenne definita nove mesi più tardi, il 18 settembre, quando Inchofer morì in carcere¹⁵.

Sebbene Urbano avesse cose più importanti a cui pensare che non agli strascichi della vicenda galileiana, non poté sottrarsi ai tormenti e alle critiche che gli derivarono dall'avervi preso parte. Sia Galileo sia Ciampoli continuarono a richiedere, direttamente o per tramite di altri, un alleggerimento delle loro sentenze; ciononostante, Ciampoli rimase abbandonato nelle Marche (una Siberia) e Galileo agli arresti vicino a Firenze: per passare il tempo, entrambi si dedicarono alla filosofia naturale¹⁶. Quell'esibizionista di Ciampoli progettò un'opera in trenta volumi, o forse sessanta, provvidenzialmente bloccati dalla sua morte, nel 1643. Lasciò una quantità prodigiosa di manoscritti, inclusi quattro volumi sulla storia della Polonia scritti per il proprio patrono, re Ladislao IV, e un certo numero di saggi, che con una qualche difficoltà combinavano il metodo galileiano per arrivare alla verità – sensate esperienze e necessarie dimostrazioni – con

l'insegnamento di Urbano in base al quale l'unica verità cui possiamo avere accesso è quella che ci viene dalla rivelazione. A partire da questi principî Ciampoli dimostrò in vari modi che il matrimonio di Aristotele con la Sposa di Cristo – quella fatale interdisciplinarità cui Galileo doveva, fra le altre cose, la propria caduta – poteva generare solo mostri¹⁷. Un allievo di Castelli fece da segretario a Ciampoli per vari anni, tra il 1637 e il 1641, e lo aiutò a perseguire la sua nuova fisica: in questo modo Evangelista Torricelli divenne il perfetto «Galileista», unendo, grazie a maestri e patroni, gli aspetti matematici e gli aspetti letterari del maestro¹⁸.

Un altro motivo – a parte gli appelli per la liberazione di Galileo – che mantenne il caso sempre presente a Urbano fu l'incompetenza del Sant'Uffizio. Forse nemmeno questo sapeva che cosa fosse stato deciso con la condanna di Galileo: il copernicanesimo era un'eresia o no? Il divieto di insegnarlo si applicava solo a Galileo? Tale incertezza suggerisce una differenza di opinioni tra i giudici di Galileo su quella che era la natura e la severità del suo crimine. Una recente ricostruzione della storia legge nel processo una lotta tra una fazione indulgente (Francesco Barberini, Maculano, Bentivoglio) e una severa (Urbano, Oreggi, Inchofer). Essi arrivarono a un compromesso, accordandosi sull'accusa che Galileo fosse «vehementemente sospetto d'heresia», senza però specificare l'eresia di cui era sospettato¹⁹. Che questa fosse o meno l'origine della problematica accusa mossa a Galileo, la confusione che ne seguì divenne manifesta quando i nunzi papali, ligi agli ordini di Urbano, distribuirono copie della sentenza e dell'abiura ai matematici appartenenti alle proprie giurisdizioni. Una cinquantina di questi pericolosi calcolatori, quanti l'Inquisizione riuscì a radunarne, si riunirono a Firenze per ascoltare la lettura dei documenti ufficiali²⁰. Nel compiere il proprio dovere alcuni nunzi furono piú zelanti, altri furono piú indifferenti; ma nessuno fu in grado di dire con certezza che cosa significassero i documenti, che essendo copie manoscritte differivano un po' l'uno dall'altro²¹.

Non era stata chiara neppure la decisione del 1616, che costituí la base per il «processo» del 1633. Come sappiamo, si trattava della segreta scoperta, da parte del Sant'Uffizio, che un Sole in movimento era «heretica formalmente, come espressamente ripugnante alla Scrittura», e della pubblica proibizione dei libri di Copernico da parte dell'Indice, senza cenni a eresie. Il colloquio semiprivato di Galileo con Bellarmino, indipendentemente dal fatto che si sia concluso con l'ingiunzione o il precetto da parte di Seghizzi, non andò oltre questo: Galileo venne a sapere che la propria concezione dell'universo era *contra scripturam*, non che era stata dichiarata eretica. Come dimostra l'omissione delle parole «formalmente heretica» dalla versione dell'Indice, l'aver scoperto che fosse *contra scripturam*, cosa che poteva

essere decretata dal tribunale, non significava «heretica» – qualificazione, quest’ultima, che poteva essere decretata solo dal papa o dal consiglio generale²². Qual era, allora, l’eresia di cui Galileo era veementemente sospetto?

Nella propria abiura Galileo sintetizzò gli atti che avevano disturbato i giudici: l’aver disobbedito al precetto; l’aver difeso una dottrina falsa, già condannata in quanto contraria alle Scritture; e l’aver scritto e pubblicato un libro in cui venivano presentate argomentazioni forti in suo favore, senza poi smentirle. «[Di conseguenza] sono stato giudicato vehementemente sospetto d’heresia, cioè d’haver tenuto e creduto che il sole sia centro del mondo et immobile»: il tribunale utilizzò la stessa frase nella sua sentenza contro Galileo; ma anche questa formulazione sembra semplicemente dire che il sospetto venne sollevato perché Galileo aderì a una dottrina che gli era stato detto contraddiceva le Scritture, non a una proposizione che un’autorità competente aveva dichiarato eretica. Nel seguito della sua ritrattazione, seguendo la formula standard per l’abiura *ex vehementi*, Galileo dovette dichiarare: «abiuro, maledico e detesto *li sudetti* errori et *heresie*, e generalmente ogni et qualunque altro errore, heresia e setta contraria alla S.ta Chiesa». Sembra dunque che la prima identificazione ufficiale e pubblica del copernicanesimo come eresia abbia avuto la forma curiosa e insolita di un pronunciamento di un laico, non del papa! Poiché la ritrattazione di Galileo aveva il supporto tacito ma entusiastico di Urbano, è stata presentata come elemento sufficiente a rendere la condanna di Copernico una questione di fede. In base a questa interpretazione Galileo avrebbe annunciato una nuova definizione di eresia, e giurato che gli inquisitori si sbagliavano nell’affermare che egli l’aveva sostenuta nello stesso istante. Sembra più corretto dire che l’abiura di Galileo seguì la forma standard quando era inopportuno che lo facesse, e che il copernicanesimo divenne un’eresia non per decreto papale, ma per una cattiva impostazione del testo²³.

Non era difficile essere veementemente sospettati di eresia senza che si supponesse che il sospetto ne sostenesse una. All’Inquisizione bastava notare che un sospetto avesse delle credenze e si comportasse in modi che, in base alla sua esperienza, spesso sfociavano in un’eresia. Un certo numero di illeciti ostacolavano il lavoro dell’Inquisizione: l’aver favorito, difeso, consigliato o ricevuto degli eretici; e l’aver apertamente negato fondamenti ben noti della fede. La violazione, da parte di Galileo, dell’ammonizione e del precetto, il suo gioco di prestigio con l’*imprimatur* e la sua difesa vigorosa di un’opinione condannata lo candidavano come sospetto in questo senso. C’è un altro modo in cui avrebbe potuto essere considerato sospetto, sebbene la credenza che diede luogo ai sospetti non fosse

un'eresia: gli inquisitori sembrano a volte aver applicato (o applicato scorrettamente) il termine «eretico» a discorsi o azioni ribelli, licenziose o empie che mostravano una tendenza verso un'eresia o un'altra²⁴. La disobbedienza di Galileo potrebbe essere considerata eretica in questo senso, piú ampio. Ricordiamo l'osservazione di Sarpi che la gerarchia romana era solita gridare all'«eresia» di fronte a idee e a comportamenti che non le piacevano.

In questa situazione confusa i nunzi potevano concordare sul modo di minacciare, ma non su quello di consigliare: quanti ritenevano di interpretare correttamente il pensiero di Urbano conclusero che egli era determinato a considerare il copernicanesimo un'eresia; altri poterono immaginare che i progressi in campo fisico ed esegetico avrebbero consentito di sostenere tranquillamente la concezione condannata. A differenza dell'eresia, infatti, la decisione *contra scripturam* poteva essere emendata. Il nunzio a Venezia si permise di caratterizzare tanto le idee di Galileo quanto quelle presentate nelle Sacre Scritture come opinioni²⁵. Sappiamo che né Grassi né Scheiner ritenevano che l'eliocentrismo fosse, o fosse stato dichiarato, un'eresia. La perplessità iniziale di Cartesio e il suo modo di risolvere la cosa possono essere indicativi dell'atteggiamento dei cattolici moderati all'esterno della Roma in cui infuocava la polemica: in un primo tempo pensò di bruciare, o di nascondere, il manoscritto in cui aveva sviluppato la propria versione del sistema condannato; poi gli venne in mente che visto che né il papa né il consiglio avevano condannato il copernicanesimo, esso non costituiva un'eresia o una questione di fede: «non perdo totalmente la speranza che non accada quanto già è accaduto per gli Antipodi, che un tempo erano stati condannati quasi alla stessa maniera»²⁶. I matematici alla portata di Roma censurarono sé stessi e si astennero dal discutere il sistema copernicano, caratterizzandolo come un'ipotesi o una supposizione quando erano costretti a farlo. Solo Galileo subì le conseguenze di averlo insegnato e difeso.

Le circostanze della sfida di Galileo alla Chiesa, il suo zelo nel sostenere una dottrina dichiarata contraria alle Scritture, la sua invenzione di un'ermeneutica in grado di scardinare l'autorità costituita nell'interpretazione della Bibbia, il suo schietto disprezzo per le persone che non erano d'accordo con lui, il suo trattamento del volontarismo di Urbano: sembrerebbero elementi sufficienti per la sua caduta. Alcuni storici aggiungono le pressioni esercitate su Urbano dalla Spagna, che – si sostiene – egli avrebbe pensato di poter ridurre dimostrando la propria attenta vigilanza contro l'«eresia di Galileo». Ma questi storici si sbagliano di diversi ordini di grandezza: la fazione spagnola pretendeva che Urbano intervenisse vigorosamente, cioè finanziariamente, sul lato asburgico della guerra in atto, e che

rivedesse la propria decisione di cambiare rotta rispetto alla politica attuata da tre generazioni di suoi predecessori, che avevano appoggiato la crescita dell'influenza spagnola a Roma. Galileo era un trofeo di nessun valore in questa contesa, in cui erano in gioco elementi di grandissima importanza: la sua condanna non ebbe alcun peso sulle espressioni di preferenza verso i francesi da parte del papa, che di tanto in tanto portavano a scontri armati tra francesi e spagnoli nelle vie di Roma. Quando Urbano si ammalò gravemente, nel 1637, le truppe spagnole si mobilitarono sul confine napoletano per garantire un successore a loro più favorevole. Sapendo che il sacrificio di Galileo non poteva tranquillizzare la Spagna, i Barberini si barricarono in Castel Sant'Angelo per superare l'interregno che temevano di subire, avendo però prima privato il Vaticano degli arredamenti da loro preferiti²⁷.

Urbano continuò a vivere, favorendo la Francia e tenendo al guinzaglio Galileo. Molti cattolici francesi influenti implorarono la liberazione dello scienziato, in particolare Fabri de Peiresc, che per farlo impiegò tutto il credito di buona volontà acquisito pubblicando le poesie di Urbano²⁸. Se fosse stato un caso normale ci sarebbe riuscito: di solito le persone che avevano abiurato *ex vehementi* rimanevano per qualche tempo in prigione e poi in un monastero; dopodiché, presentando domanda, ottenevano la libertà. Campanella percorse esattamente questa strada di riabilitazione negli anni Novanta del Cinquecento: «carcere a vita», nella pratica dell'Inquisizione, significava detenzione per un periodo compreso fra tre e otto anni²⁹. L'Inquisizione mantenne invece stretta la presa su Galileo, anche controllando chi andasse a fargli visita, perché Urbano continuava a ritenerlo un pericolo. Evidente e attuale. Si trattava di un grande complimento nei confronti della potenza delle parole di Galileo e della perniciosità della sua filosofia.

Castelli non si compromise durante il processo. Passò il tempo a Brescia, dove era stato mandato – dicono alcuni – da un papa che teneva a lui, per impedirgli di fare azioni avventate o – come dicono altri – portato là per liberare dalla prigione il proprio fratello, con la complicità del cardinale nipote. La premura dei Barberini nei suoi confronti non arrivò a consentire a Castelli di ritornare per occupare la cattedra di matematica all'Università di Pisa che gli era stata offerta alla morte di Aggiunti, nel 1635. Ciò lo avrebbe riportato troppo vicino a Galileo. Castelli ricevette invece l'incarico, ampiamente *pro forma*, di guidare un'abbazia benedettina in Veneto, cosa che gli avrebbe consentito di far fronte alle spese sostenute a Roma, che comprendevano anche uscite per il buon vino e il tabacco che raccomandava a Galileo come cura per tutto³⁰.

Castelli proseguiva il proprio incarico di «matematico di papa

Urbano VIII e professore all'Università di Roma», che comprendeva impegni quali il controllo del fiume Reno e il prosciugamento delle Paludi pontine. Vale la pena ricordare il suggerimento che diede riguardo a una proposta per raddrizzare una parte del fiume Bisenzio, un affluente dell'Arno. Castelli, Guiducci e gli altri Galileisti, che conoscevano le idee inedite di Galileo sul moto lungo piani inclinati, sostenevano che il taglio non avrebbe aumentato la corrente, perché era la variazione di dislivello, non la lunghezza del canale, a determinare la variazione di velocità della corrente. I progettisti risposero che quanto più le anse fossero state lunghe e affusolate, tanto maggiore sarebbe stato l'attrito, e dunque tanto minore la velocità della corrente. Consultato, Galileo affermò che la corrente di un fiume si comporta come una cascata di palle lungo un piano inclinato (le particelle di acqua non sono coese!): poiché la lunghezza del letto del fiume, come la lunghezza di un piano inclinato, non fa alcuna differenza, il taglio che si progettava di fare non avrebbe portato alcun beneficio. L'analisi trascura però quello che era il fattore più importante in tutti i calcoli: Guiducci possedeva della terra lungo il Bisenzio, che era minacciata dai lavori di ingegneria³¹. L'episodio evidenzia l'importanza della solidarietà, più che della scienza, tra i discepoli di Galileo: per tutta la durata del suo incarico a servizio dei Barberini, Castelli rimase appassionatamente leale a Galileo³².

1.2. L'attore principale.

Due giorni dopo essersi rialzato dall'umiliante genuflessione di fronte ai cardinali e ai Vangeli, Galileo si ritirò nella residenza dei Medici a Roma, in attesa che Urbano decidesse dove avrebbe dovuto essere detenuto. Il 30 giugno del 1633, a seguito di esplicita richiesta al suo ex amico, ricevette il permesso di risiedere nel palazzo dell'arcivescovo di Siena, Ascanio Piccolomini, prima di poter fare rientro a Firenze. Quest'ultimo passo, concesso dal pontefice in dicembre, riportò Galileo a casa propria, ad Arcetri, dopo un'assenza di undici mesi. La condizione più importante che gli venne imposta, oltre a quella di non lasciare la propria casa, era di tenere a debita distanza tutti coloro che erano ansiosi di discutere con lui di sistemi del mondo. Soprattutto, non poteva fare della propria casa il luogo di incontro di una società di filosofi e di matematici³³.

I sei mesi trascorsi da Galileo a Siena nella casa di Piccolomini e presso la sua mensa rinvigorirono il suo spirito. Iniziò un nuovo lavoro di meccanica «pieno di molte specolazioni curiose ed utili» e si godette le conversazioni con l'arcivescovo. Tra gli argomenti di cui parlarono c'era l'astrologia: il fratello maggiore di Piccolomini, Ottavio, gli aveva chiesto di mandargli una certa genitura; l'arcivescovo non era riuscito ad averla dagli astrologi senesi, che la bolla di Urbano aveva

portato alla clandestinità. Fortunatamente, come disse Ascanio a Ottavio, era tra i suoi ospiti un famoso astrologo: «da questo mestiero [l'astrologia] ho grandemente perso il credito, da poi ch'ho conosciuto, che il S.^r Galileo Astrologo di tanto nome [...] se ne ride interamente, e se ne burla come di professione fondata sopra incertissimi se non falsi fondamenti»³⁴. Non era quello che Ottavio voleva sentirsi dire.

Ottavio Piccolomini era lo spregiudicato luogotenente del generale imperiale Albrecht von Wallenstein, che non andava mai da nessuna parte senza i propri astrologi. Per un certo periodo, a partire dal 1628, il bagaglio comprendeva anche Keplero, che aveva lasciato Praga a causa della tirchieria dell'imperatore e delle persecuzioni religiose. Keplero conosceva particolarmente bene la genitura di Wallenstein, in tutti i suoi dettagli: l'aveva redatta nel 1608, e quando nel 1624, su richiesta del generale, ne aveva preparato un aggiornamento, aveva predetto che una terribile tragedia avrebbe colpito Wallenstein nel febbraio del 1634. Keplero non ebbe la soddisfazione di vedere realizzata la propria previsione: non perché non avvenne come lui aveva detto, ma perché morì nel 1630. Piccolomini ne era a conoscenza e sapeva anche che Wallenstein ci credeva; ordì quindi un complotto contro il proprio pauroso capo, che naturalmente realizzò nel febbraio del 1634, quando il generale era caduto in disgrazia e le stelle garantivano la riuscita. Piccolomini sfruttò bene la propria collaborazione con il destino e mise fine alla guerra del Trent'anni a capo delle armate imperiali³⁵.

È probabile che quanto riferito dall'arcivescovo al generale riflettesse con precisione l'opinione finale e meditata di Galileo sull'astrologia. Un po' ci aveva creduto quando aveva tracciato il tema natale per sé, per le proprie figlie e i propri studenti, e cercò di rassicurare gli astrologi che la scoperta delle lune di Giove non rendeva la loro arte meno attendibile di quanto non fosse stata prima³⁶. Ma l'esperienza ne aveva messo in evidenza i difetti (i suoi calcoli per il carattere di Virginia si adattavano meglio a quello di Livia, e viceversa), il caso Morandi i pericoli e la bolla *Inscrutabilis* l'illegalità. «[M]irabil cosa veramente sarà se [qualcuno potesse collocare] nel seggio supremo delle scienze umane l'astrologia»: così Galileo scrisse a Diodati quando era in partenza per Roma, nel 1633. O piuttosto, come espresse il concetto all'arcivescovo Piccolomini più tardi quello stesso anno, l'astrologia era quasi certamente falsa³⁷. Un'altra possibile ragione del raffreddamento di Galileo nei confronti di quest'arte è che non si adattava alla sua teoria delle maree: in base a un forte argomento tradizionale basato sulla plausibilità, i pianeti esercitano delle influenze fisiche qui sotto allo stesso modo in cui il Sole ha una giurisdizione più che evidente sulle stagioni, e la Luna –

in modo meno evidente – sulle acque. Galileo negò il termine medio, l'influenza lunare, come parte integrante della pulizia cinematica da lui operata dei cieli aristotelici e delle forze magnetiche qualitative e sinistre invocate da Keplero.

Le libere conversazioni alla tavola dell'arcivescovo diedero adito all'accusa che questi aveva consentito al suo famigerato ospite di instillare idee pericolose in menti facilmente impressionabili. Gli inquisitori locali vennero a sapere che Galileo aveva seminato «opinioni poco Cattoliche» con l'aiuto dell'arcivescovo Piccolomini, il quale «ha suggerito a molti, che costui sia stato ingiustamente aggravato da cotesta Santa Congregazione, e che non poteva né doveva reprobare le opinioni filosofiche da lui con ragioni invincibili Matematiche, e vere sostenute, e che è il prim'homo del mondo, e viverà sempre ne suoi scritti ancor proibiti, e che da tutti moderni e migliori vien sequitato»³⁸. Tutto questo era coraggioso e vero. La bella storia di Galileo, che avrebbe borbottato le parole «eppur si muove» all'atto di alzarsi dalla posizione genuflessa di fronte all'Inquisizione, risale a Piccolomini: un quadro della scena della ritrattazione di Galileo, dipinto forse da Murillo e commissionato, forse, dal generale Ottavio, riporta in bella mostra la scritta³⁹.

Nonostante i tendaggi in seta e gli arredi sontuosi del proprio appartamento, Galileo non vedeva l'ora di tornare a Firenze e, come fantasticava, di rimettersi al servizio del granduca. Invitò Cioli a domandare a Ferdinando II di chiedere al papa la sua liberazione, «dove per maggiore efficacia potrà inserirsi la mancanza del mio servizio di tanto tempo, figurandola di qualche maggior pregiudizio per la Casa di S. Alt.^{za} di quello che veramente è». L'ambasciatore, il bene informato Niccolini, riteneva però che Urbano fosse ancora troppo arrabbiato per rivolgergli⁴⁰, e Galileo dovette continuare a operare in Firenze a distanza, principalmente attraverso Maria Celeste, che con l'aiuto di Guiducci e di Bocchineri si era presa cura degli affari di Galileo durante il suo confinamento a Roma. Ci vollero un po' di sforzi per gestire Arcetri, con i suoi servitori, la colombaia, gli aranci, l'orto, la vigna e «la muletta [...] che è bizzarra d'avanzo»⁴¹. Maria Celeste aveva amministrato bene: aveva affittato la casa, venduto il grano in eccesso e ricavato un guadagno che aveva diviso con la sorella. Riuscì anche a vendere la scorta di un anno di vino, che si stava guastando. Nel frattempo Galileo si stava godendo dell'ottimo vino alla tavola dell'arcivescovo. Maria Celeste: «la prego a procurare di conservarsi col regolarsi particolarmente nel bere, che tanto gl'è nocivo, perché dubito che il gran caldo e la conversazione non gli siano occasione di disordinare con pericolo di ammalarsi e per conseguenza di differire ancora il suo ritorno, tanto da noi desiderato»⁴². Ma spinta da carità cristiana rispose a Galileo,

preoccupato di trovare Arcetri a secco al suo arrivo. Quel buon angelo ordinò la consegna a domicilio di una buona scorta: tre muli carichi, in una sola volta; e il 10 dicembre, in quello che risulta essere il suo ultimo servizio al padre, poté annunciare che: «Le botte per il vino bianco sono all'ordine»⁴³.

Maria Celeste non si dimenticò di dare conforto spirituale al padre, psicologicamente provato. Appresa la notizia della sua condanna, gli scrisse: «adesso è il tempo di prevalersi più che mai di quella prudenza [!] che gl'ha concessa il Signor Iddio, sostenendo questi colpi con quella fermezza di animo, che la religione, professione et età sua ricercano. E già che ella per molte esperienze può haver piena cognizione della fallacia e instabilità di tutte le cose di questo mondaccio, non dovrà far molto caso di queste burasche». Galileo sorrise e fece la cosa migliore che potesse fare, almeno per la figlia, lasciandole intendere, senza dubbio con qualche riserva, che il calvario era finito «con soddisfazione sua e dei suoi avversarii»⁴⁴. Maria Celeste si offrì di liberare il padre mobilitando un certo numero di donne: le buone signore Niccolini e Barberini, che avrebbero pregato Dio perché illuminasse il proprio vicario in Terra. Il metodo non portò alla liberazione di Galileo, ma può forse avergli procurato un periodo inusualmente lungo di buona salute⁴⁵. Dal punto di vista più pratico, l'ingenua monaca consentì a Bocchineri e al professore di matematica a Pisa, Niccolò Aggiunti, di far sparire tutti i manoscritti dalla casa di Galileo, così che un'eventuale ispezione dell'Inquisizione non trovasse materiale compromettente⁴⁶.

Nonostante l'incarcerazione, Maria Celeste riuscì a tenere unita la famiglia di Galileo. Lo convinse a contribuire all'allargamento della casa del fratello Vincenzo a Costa San Giorgio, tra Firenze e Arcetri, che avrebbe potuto essere per lui un rifugio in tempo di malattia; aiutò l'ingrato Vincenzo Landucci quando la peste ne uccise la moglie, lasciandolo in condizioni patetiche, con due bambini; e invitò Galileo a dedicarsi ad altre opere di bene, quali aiutare i parenti di sua madre⁴⁷. Forse Galileo dava troppo per scontati i molti servigi che lei gli faceva; rispondendo a una sua lamentela per essersi dimenticata di inviare la propria lettera settimanale, Maria Celeste si sfogò: «Se V. S. potessi penetrar l'animo et il desiderio mio come penetra i cieli, son sicura che non si lamenterebbe di me». Galileo amava Maria Celeste quanto era in grado di amare una persona; e fu sconvolto quando, tre mesi dopo aver fatto ritorno ad Arcetri, la sua anima riuscì finalmente a fuggire dalla prigione cui lui l'aveva consegnata⁴⁸.

La morte di Maria Celeste coincise con l'inasprimento delle condizioni di detenzione di Galileo. Così le descrisse a Diodati:

[vivevo] nel ristretto di questa piccola villetta, lontana un miglio da Firenze, con strettissima proibizione di non calare alla città, né ammetter conversazioni e

concorsi di molti amici insieme, né convitargli. Qui mi andavo trattenendo assai quietamente con le visite frequenti di un monasterio prossimo, dove havevo due figliuole monache, da me molto amate et in particolare la maggiore, donna di esquisito ingegno, singolar bontà et a me affezionatissima [...] arrivato a casa [il giorno prima che Maria Celeste spirasse], trovai il Vicario dell'Inquisitore, che era venuto a intimarmi, d'ordine del S.^{to} Offizio di Roma [...] ch'io dovessi desistere dal far dimandar più grazia della licenza di poter tornarmene a Firenze, altrimenti che mi harebbono fatto tornar là alle carceri vere del S.^{to} Offizio [...] Da questo e da altri accidenti [...] si vede che la rabia de' miei potentissimi persecutori si va continuamente inasprendo⁴⁹.

Non poteva fare altro che adempiere il proposito per cui i suoi amici ritenevano avesse un talento unico: «piacendo a Dio, voglio pubblicare i libri del moto et altre mie fatiche, cose tutte nuove e da me anteposte alle altre cose mie sin ora mandate in luce»⁵⁰.

2. Verso la conclusione.

In ginocchio davanti all'Inquisizione, Galileo aveva giurato di non dire o scrivere nulla sulla Terra in movimento o sul Sole fisso, «et contra», a pena di essere nuovamente sospettato di eresia. A questa prescrizione Urbano aveva aggiunto, in un decreto che Galileo non aveva ricevuto ufficialmente, «et contra», per impedirgli di scrivere contro il copernicanesimo – una misura diretta, forse, contro la sua proposta di aggiungere due ulteriori giornate al *Dialogo* per confutare le argomentazioni delle quattro giornate precedenti. Non aveva però l'obbligo di rimanere in silenzio su altre questioni, e già quando era ancora a casa di Piccolomini Galileo iniziò a pianificare la propria opera di meccanica, così a lungo rimandata. Continuò a lavorarvi, incoraggiato dagli amici e nonostante la perdita di alcuni manoscritti durante la loro rimozione preventiva da casa per mano di Bocchineri e di Aggiunti. Pensò di pubblicare i dialoghi che ne sarebbero risultati a Venezia, grazie ai buoni uffici del suo vecchio amico Fulgenzio Micanzio⁵¹. Il piano saltò quando questi venne a conoscenza di una prova terribile della malignità romana: Micanzio chiese all'inquisitore di Venezia il permesso di ripubblicare il *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*, ma l'inquisitore rifiutò di concederlo; l'ordine veniva direttamente da Roma. Micanzio rispose che l'ordine riguardava soltanto gli scritti relativi al sistema copernicano. «No, – gli disse, – è divieto generale *de editis omnibus et edendis*»: riguardava tutti gli scritti pubblicati da Galileo e tutti quelli che aveva intenzione di pubblicare. Micanzio era indignato di fronte a questo tentativo di privare la posterità del «maggior progresso nel filosofare che sia stato fatto da duemila anni in qua». Sarebbe stato un «crimine contro l'umanità»⁵².

Micanzio poteva dare una stima di ciò che la posterità avrebbe perso perché prima di far visita all'inquisitore aveva ricevuto alcune

bozze del nuovo lavoro di Galileo. Esprese la propria ammirazione con lo stile di uno dei personaggi di un dialogo galileiano: «È cosa inesplicabile, come da cose triviali, quotidiane e sotto gl'occhi di tutti, V. S. Ecc.^{ma} osservi gl'effetti di natura, e si alzi a speculationi profundissime»; «La novità delle cose, le ragioni e dimostrazioni di problemi non piú sentiti, mi mettono in un nuovo mondo»; «Io non posso satiare d'ammirare come alla mente di V. S. sia cosí aperto questo libro della natura, che in ogni cosa trova profondissime e non piú osservate meraviglie». «[I]l nostro buon P. Maestro Paolo [aveva ragione quando] solea dire che Dio e la natura haveva data un'habilità a V. S. per conoscere li moti, che quello che da lei non fosse stato investigato [a tal proposito] era [in]investigabile all'humanità»⁵³. Mentre Micanzio si dava da fare per trovare un modo di stampare il *magnum opus* di Galileo in Italia, Diodati era impegnato oltralpe a promuovere l'edizione latina del *Dialogo*. Scelse come traduttore un professore luterano di storia, Matthias Bernegger, grande amico di Keplero, che aveva già tradotto in latino il piccolo libro di Galileo sul compasso geometrico e militare. Il nuovo compito, decisamente impegnativo, gli consentí allo stesso tempo di illuminare la posterità e di mettere in imbarazzo Roma: «Vedi, – scrisse Bernegger a un amico (luterano e kepleriano), – a che livello di stupidità sono giunti questi porporati: non permettiamo loro di privare le persone per bene di un'opera cosí grande». La casa editrice Elsevier di Strasburgo pubblicò la versione latina di Bernegger, dal titolo *Systema cosmicum*, nel 1635; il volume conteneva anche l'ermeneutica condannata di Foscarini e – quasi – la lettera a Cristina, allora ancora inedita, che dovette essere pubblicata separatamente perché la traduzione latina di Diodati non arrivò in tempo⁵⁴.

La versione a stampa della *Lettera a Madama Cristina di Lorena* conteneva una prefazione in difesa di Galileo, redatta da Diodati mettendo insieme un certo numero di passaggi tratti da lettere di Galileo. Dava la colpa di tutto a nemici rancorosi, implacabili e – tranne che nel caso dei gesuiti – anonimi. Ciò che piú aveva ferito Galileo, come aveva scritto a Fabri de Peiresc e a Diodati, e come Diodati scrisse nella propria prefazione, era l'accusa infamante di non essere un buon cattolico: «nella lettura di tutte l'opere mie non sarà chi trovar possa pur minima ombra di cosa che declini dalla pietà e dalla riverenza di S.^{ta} Chiesa [...] molti ben piú dottamente, ma niuno, anco dei Santi Padri, piú piamente né con maggior zelo verso S.^{ta} Chiesa, né in somma con piú santa intenzione di me, havrebbe potuto procedere e parlare». Forse un interprete un po' rigido potrebbe notare un pizzico di devozione o di zelo nella collaborazione data da Galileo alla pubblicazione della *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, in quanto egli mise a disposizione il manoscritto e commentò anche la

prefazione di Diodati. Può forse aver sentito che valeva la pena di correre il rischio di dover di nuovo avere a che fare con il Sant'Uffizio, non soltanto perché la pubblicazione della prefazione e della *Lettera* avrebbe portato il proprio caso di fronte alla Repubblica delle Lettere, ma anche perché credeva che il proprio saggio di teologia avrebbe potuto convincere Roma ad alleggerire le condizioni della sua detenzione⁵⁵.

L'editore ovvio dei *Dialoghi intorno al moto* – Galileo stesso vi si riferì nelle lettere come a «i frutti più stimati da me di tutti i miei studi» – era Elsevier⁵⁶. Ma il cammino fu tortuoso: Galileo aveva inviato copie del manoscritto, completato nel 1636, a vari gruppi di amici; uno capitò tra le mani di Giovanni Pieroni, che era al servizio del Sacro Romano Imperatore e non vedeva alcun problema a pubblicare l'opera a Praga. L'influenza dei gesuiti escludeva Vienna e, come scoprì Pieroni, anche Praga; propose quindi di acquistare una stamperia per pubblicare l'opera di Galileo, «tanto bella quanto nuovissima, e tanto mirabile quanto certissima». Il cardinale vescovo di Olmütz aveva una stamperia e sembrava disposto a pubblicare il testo; le figure erano quasi finite – ma alla fine Pieroni non riuscì a superare gli ostacoli e dovette riconsegnare il manoscritto. «Infelice questo nostro clima, nel quale regna una fissa risoluzione di voler estermiare tutte le novità, in particolare nelle scienze, quasi che già si sia saputo ogni scibile!»⁵⁷: così Galileo, sempre più impaziente e timoroso che i suoi nemici sarebbero alla fine riusciti a farlo tacere.

La soluzione ovvia si presentò nella forma di Lodewijk Elsevier, che ottenne una copia del manoscritto attraverso Micanzio nel corso di una lunga visita a Venezia. Un'altra copia prese la strada del nord, direttamente nel bagaglio dell'ambasciatore francese a Roma, il conte de Noailles, che era stato studente di Galileo a Padova nel 1603. Al termine della propria ambasciata a Roma, Noailles ottenne da Urbano, che non poteva non acconsentire a una richiesta ragionevole di un alto diplomatico francese, il permesso di fare visita a Galileo sulla strada di ritorno verso la Francia, nel 1636⁵⁸. Anche il manoscritto da lui ricevuto raggiunse gli Elsevier, che pubblicarono l'opera preferita di Galileo nella loro stamperia di Leida, nel 1638, con il titolo *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*. Il titolo però diminuì la soddisfazione dell'autore nella sua opera: Galileo lo riteneva infatti volgare, pesante e privo di fantasia rispetto a *Dialoghi intorno al moto*⁵⁹.

Galileo dedicò i *Discorsi* a Noailles, con una richiesta esplicita di protezione: «l'interesse ancora, il quale (siamo lecito così dire) mette in obbligo V. S. Illustrissima di difendere la mia riputazione contro a chi volesse offenderla, mentre ella mi ha posto in steccato contro a gli avversarii». Orlando aveva trovato il proprio Carlo Magno e un campo

piú promettente dove celebrare le proprie gesta, nelle grandi distese che si aprivano al di là delle Alpi. Il piccolo campo di battaglia compreso tra Firenze e Roma, che aveva visto lo scontro fra verità universali e interessi di parte, appariva ora nella sua vera dimensione. Il fallimento fra preti e prelati in Italia poteva costituire una raccomandazione altrove; Noailles scrisse da Parigi: «voi siete la più grande mente italiana»⁶⁰. Lo pensava anche Galileo. Nella prefazione ai *Discorsi*, scritta da lui ma firmata dall'editore, leggiamo che la «savvia antichità» onorava i propri grandi inventori e portatori di luce, «fin ad essere stati deificati». Galileo è uno di questi portatori di luce, il più grande del suo tempo; in questo lavoro, caro lettore, troverai ampia dimostrazione «[del]la grazia concedutagli da Dio e dalla natura»⁶¹.

2.1. Prima e seconda giornata.

I *Discorsi* presentano una conversazione tra Salviati, Sagredo e Simplicio, che si sono trasferiti dall'arioso palazzo di Sagredo all'Arsenale veneziano, passando dai sistemi del mondo a macchinari decisamente più terrestri. La discussione si apre con una lamentela da parte di Sagredo: nonostante tutti i suoi tentativi, non è riuscito a far comprendere agli operai che se una trave di legno di lunghezza e sezione date può sorreggere un peso w , una trave simile, di dimensioni aumentate di dieci volte, dovrebbe essere in grado di reggere un peso pari a $10w$. L'operaio aveva ragione, risponde Salviati, che afferma di poter mostrare geometricamente la relativa debolezza di strutture più grandi costruite in scala a partire da strutture più piccole. Si pensi solo al fatto che un bambino può resistere a una caduta che romperebbe le ossa di un adulto; che un gatto può cadere da altezze ancora più alte senza farsi male; che un grillo potrebbe sopravvivere a una caduta dalla cima di una torre e una formica addirittura dalla Luna. Un gigante alto sessanta piedi potrebbe a malapena stare in piedi se le sue ossa fossero dieci volte più spesse di quelle delle persone normali⁶².

Qual è, dunque, la causa della resistenza alla rottura? Nel caso delle travi di legno è chiaramente data dalle fibre, come in una corda. E nel caso della pietra o del metallo? Salviati osserva che due pezzi di marmo, piatti e lucidati molto bene, aderiranno l'uno all'altro quando le loro superfici vengono premute l'una contro l'altra, e si chiede se la riluttanza della natura ad ammettere il vuoto (così veniva spiegata l'aderenza fra i due pezzi di marmo) possa spiegare l'adesione reciproca dei corpi. Per rispondere alla domanda Salviati tira in ballo la dimostrazione, da parte di Galileo, del fatto che l'acqua non presenta alcuna forza di aggregazione fra le sue parti. Se solo fosse possibile realizzare una fune d'acqua e appendervi un peso! Niente di più facile, risponde Sagredo, è anzi una cosa che accade tutti i giorni:

le pompe di aspirazione possono alzare l'acqua soltanto di trenta piedi, più o meno, prima che la colonna d'acqua si spezzi sotto il proprio peso. Dato che per ipotesi l'acqua non contiene collanti, una colonna alta trenta piedi, indipendentemente dalla sua sezione, deve misurare la ripugnanza della natura per il vuoto. Ora, un pilastro di pietra con la medesima sezione della colonna d'acqua, ma ovviamente più pesante di questa, può reggersi: sembra dunque che sia qualcos'altro, oltre alla paura del vuoto, a tenere insieme il mondo⁶³.

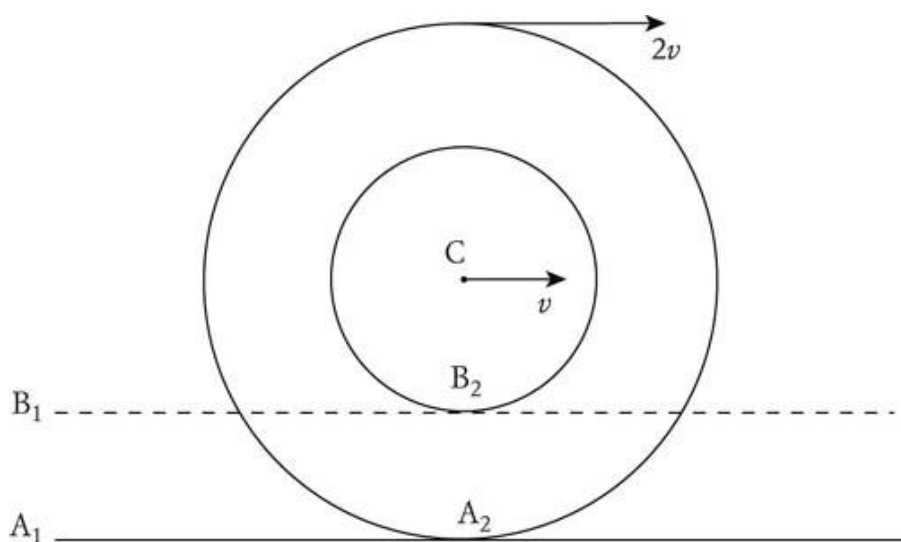
Sagredo opina che questa conclusione sia precipitosa, e Salviati è d'accordo con lui. Forse la forza in gioco non è la resistenza a un vuoto misurabile, come quella che si immagina venga creata nell'istante in cui due lastre di marmo lucido vengono separate, ma la resistenza a scoprire l'infinità di vuoti infinitesimali che possono sussistere tra l'infinità delle particelle infinitesimali che potrebbero costituire la superficie delle pietre. Simplicio interviene per dire che l'idea sa di atomismo. Salviati: «Ma però voi non soggiungete "il quale negava la Provvidenza divina", come in certo simil proposito, assai poco a proposito, soggiunse un tale antagonista del nostro Accademico». Neanche Simplicio ha tempo da perdere con questo antagonista (Sarsi): «Veddi bene, e non senza stomaco, il livore del mal affetto contraddittore [...] so quanto [tali discorsi] sono discordi dalla mente ben temperata e bene organizzata di V. S., non solo religiosa e pia, ma cattolica e santa». Con questa sottile protezione gli amici si incamminano in un viaggio a caso nel vuoto, attraverso «molto intrigati laberinti» dove i paradossi del vuoto li attendono a ogni piè sospinto. La conclusione, da tutto questo, è che il margine di un disco è fatto da un numero infinito di pezzetti di materia e di un nulla infinitamente suddiviso⁶⁴.

Tale quadro, piuttosto bizzarro, è il risultato dell'analisi di un famoso problema della *Meccanica* di Aristotele. Una ruota che rotola sul terreno avanza di una distanza pari alla sua circonferenza durante ogni rotazione; nel corso della medesima rotazione, il mozzo traccia una circonferenza più piccola lungo una linea parallela al terreno (fig. 8.1). Eppure entrambe ritornano alla medesima configurazione. Dunque i punti consecutivi C sembrano saltare in avanti (mentre i punti consecutivi A rimangono fermi). O, se la rotazione avviene in modo tale che C sia istante per istante in quiete (con CA libero di muoversi in un fosso), i punti consecutivi A sembrerebbero saltare indietro. I salti si producono quando i punti materiali vengono a trovarsi in posizione opposta rispetto ai vuoti infinitesimali. Fu quest'argomento a suscitare l'entusiasmo di Micanzio di fronte ai *Discorsi*, in quanto rivelava il meccanismo di contrazione e dilatazione (senza togliere o aggiungere materiale) su cui lui, Sarpi e Galileo si erano scervellati a Padova, ai vecchi tempi⁶⁵. La posizione di Sarpi,

così come ci è giunta nei suoi quaderni, indica effettivamente una perplessità: «La rarefazione e condensazione saranno una sorte di configurazione del pieno e del vacuo, questa con esprimere l'alieno, quella coll'ammetterlo». Fra Paolo non aveva identificato «l'alieno» in questione⁶⁶. Galileo continuò a riflettere sul rompicapo finché una mattina a colazione a casa di Salviati non vide come la natura poteva condensare ed espandere corpi senza che fosse necessario il vuoto o la reciproca penetrazione dei corpi. La teoria, così come viene presentata nei *Discorsi*, sfrutta l'infinità dei vuoti infinitesimi disseminati nell'infinità dei punti materiali che, nel loro complesso, formano i corpi materiali. Il raggrupparsi dei punti produceva condensazione, il moto opposto espansione. Fedele al proprio approccio cinematico, Galileo non specificò – né qui né nel quadro da lui offerto della forza dei materiali – le forze in grado di spingere i propri punti massa dentro e fuori dai loro microvuoti. Simplicio osservò che c'era troppa geometria e troppo poca fisica nella filosofia di Salviati, ma non aveva idea di come rimediarvi⁶⁷.

Figura 8.1.

La ruota di Aristotele, che presenta vari rompicapo sull'infinito.



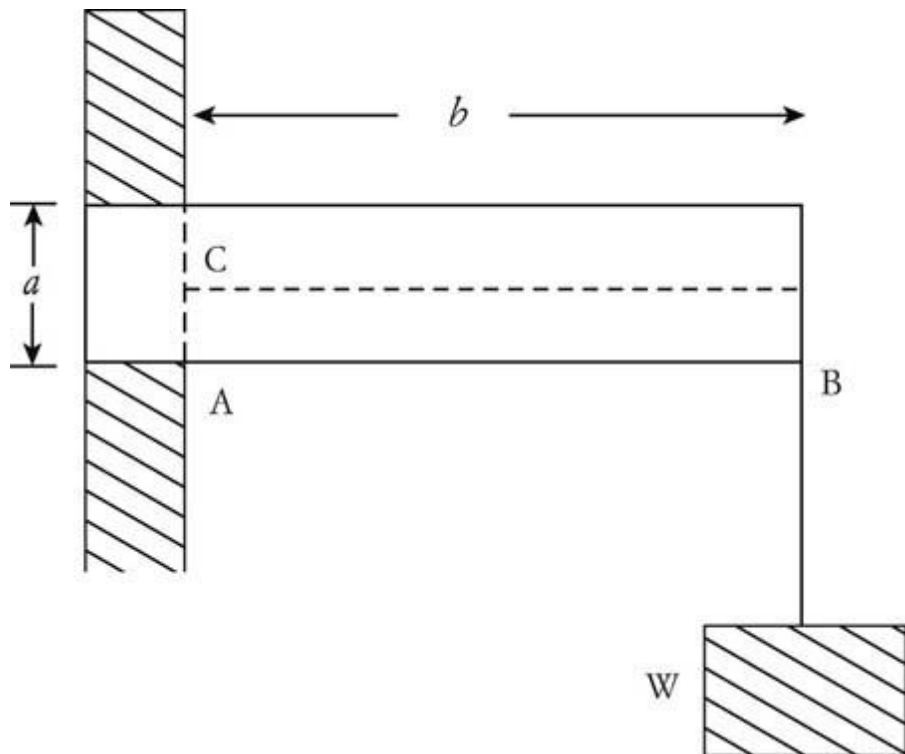
Salviati passa quindi a smontare la teoria aristotelica del vuoto con le argomentazioni che Galileo aveva sviluppato nel 1610: la velocità di caduta indipendente dal peso, il galleggiamento archimedeo, la discesa lungo piani inclinati, e le oscillazioni di un pendolo, strettamente isocrone indipendentemente dall'ampiezza. Salviati passa dalle vibrazioni dei pendoli alla musica e agli esperimenti di Vincenzo Galilei con i monocordi, evitando ancora una volta la dinamica in favore dell'aritmetica. Dato che il tono di una corda dipende tanto dal

suo spessore e dalla sua tensione quanto dalla sua lunghezza, nessuna di queste qualità fisiche può essere «la ragion prossima ed immediata delle forme de gl'intervalli musici»; la ragione va piuttosto ricercata nella «proporzione de i numeri delle vibrazioni e percosse dell'onde dell'aria che vanno a ferire il timpano del nostro orecchio». Salviati spiega perché la causa «prossima ed immediata», 5:3, ci risulta tanto piacevole prima di osservare che la giornata se n'è andata in digressioni⁶⁸. È però stato piacevole ascoltare le speculazioni presentate, «gentili e peregrine», «sottile», «nuove, «molto ingegnose». Salviati promette di ritornare la mattina dopo, «a servirle e goderle»⁶⁹.

Quando i tre amici si incontrano di nuovo vanno subito al dunque. Salviati ha tradotto le proprie idee sulla forza dei materiali in proposizioni e corollari in termini geometrici. La sua idea di fondo è che l'equilibrio di una trave di legno orizzontale può essere paragonato al funzionamento di una leva incurvata. Trascuriamo per il momento il peso della trave e attribuiamo la sua resistenza a un grande numero di «fili» paralleli al suo asse, ognuno sottoposto alla tensione T . Possiamo supporre (incorrettamente) che queste fibre agiscano tutte nel centro della base AC (fig. 8.2), così che la resistenza totale R opposta dalla trave al peso W sia proporzionale ad a^2T . Per evitare che la trave si spezzi, la parte fissata deve tirare verso sinistra sul braccio della leva CA con il momento $Ra/2$. La legge della leva porta alla Proposizione 1, $R : W = 2b : a$; le Proposizioni 2-4 non portano nulla di nuovo, tranne il corollario accattivante per cui «resistenze de i prismi e cilindri egualmente lunghi aver sesquialtera proporzione di quella de gli stessi cilindri»⁷⁰.

Figura 8.2.

La trave di Galileo, che assimila la forza dei materiali alla legge della leva.



Seguono quindi alcune proposizioni attinenti al problema originale dell'ingrandimento. Salviati confronta due travi geometricamente simili, fatte del medesimo materiale, ognuna delle quali regge esclusivamente il proprio peso. Le dimensioni siano a, b e c, d , dove $a : b = c : d$, e supponiamo che la piú grande pesi k volte la piú piccola. Abbiamo allora che $c = k^{1/3}a$, $d = k^{1/3}b$. L'area della base, e dunque la sua resistenza R , crescono come $k^{2/3}$. Ne segue che il peso, che aumenta di un fattore k , cresce come $k^{2/3}$, o, come dice Salviati, con un momento M per il peso: $M_1 : M_2 = (R_1 : R_2)^{3/2}$ ⁷¹.

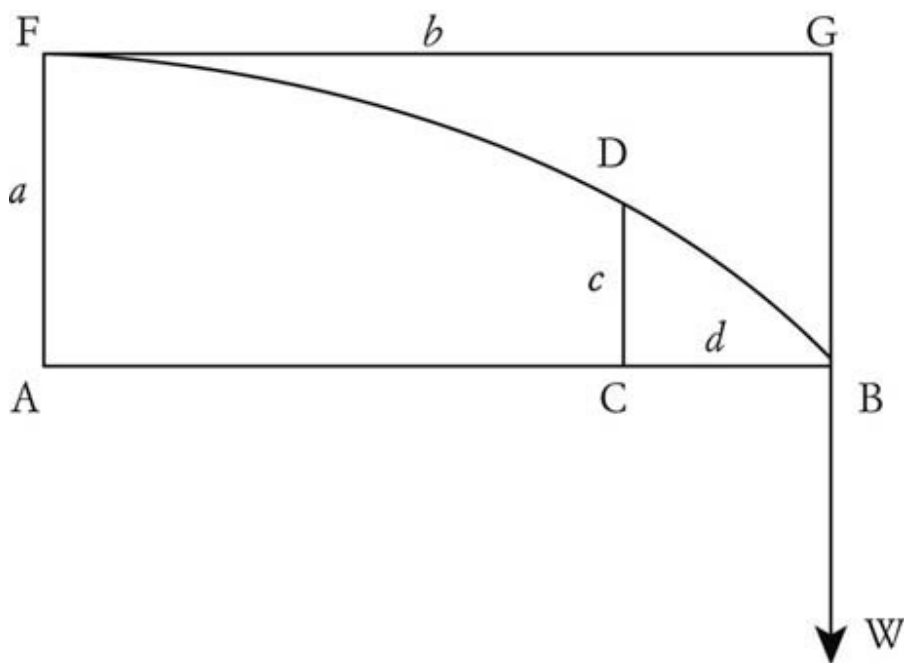
Simplicio: «Questa proposizione mi è veramente giunta non solamente nuova, ma inaspettata, e nel primo aspetto assai remota dal giudizio che io ne avrei coniettualmente fatto». Dimostrava infatti che la resistenza opposta da una leva alla rottura non cresce linearmente con il suo peso, ma secondo una potenza piú elevata. Sagredo: «Questa è la dimostrazione di quella proposizione, che nel principio de' nostri ragionamenti [dopo che Salviati mi ha corretto] dissi parermi di scorgere per ombra» ⁷².

Salviati mostra che per un dato rapporto $a : b$ c'è un solo prisma che è sul punto di spezzarsi sotto il proprio peso: un prisma piú lungo si romperebbe, mentre uno piú corto potrebbe reggere un peso ulteriore. La conclusione della seconda giornata è segnata da due interessanti digressioni. Sagredo osserva che si potrebbe togliere del

materiale dalla trave a forma di prisma senza per questo diminuirne la resistenza o accorciarne la lunghezza. «Senza diminuirne la resistenza» significa che la trave scavata non ha una maggiore probabilità di spezzarsi trasversalmente in un punto o in un altro. Immaginiamo che la trave non pesi nulla e che la forma necessaria sia la curva sconosciuta nella **figura 8.3**. Il momento bW bilancia il momento della resistenza in FA , che è proporzionale ad a^3 . Si può fare anche in modo che bilanci la resistenza esercitata dalla base CD , proporzionale a c^2a ? (La dimensione di entrambe le basi perpendicolari al piano $FABG$ è a). Ciò richiederebbe che $a^2/b = c^2/d$. Una curva che soddisfa questa proprietà in tutti i punti D lungo di essa è una parabola. Salviati fa un po' lo sbruffone dimostrando che il suo volume è pari solo a due terzi di quello del prisma $ABGF$: «Bella e ingegnosa dimostrazione», commenta Sagredo, ed è anche un bel risparmio di legno senza peso⁷³!

Figura 8.3.

Statica di una trave parabolica.



La seconda, tonificante digressione spiega l'astuzia dimostrata dagli uccelli e dalle piante, che utilizzano cilindri cavi per rinforzare le proprie ossa e i propri steli, con grande risparmio in termini di massa. Un tubo cavo, fatto dalla stessa quantità di materiale di un tubo pieno può risultare considerevolmente più resistente. Immaginiamo che abbiano la medesima lunghezza e diametri esterni a e b . Dato quindi che la base del tubo e della verga fissano il medesimo numero di fibre

(contengono infatti la stessa quantità di materia) i loro momenti di resistenza stanno tra loro come i bracci delle loro leve, cioè come $a : b$ ⁷⁴. (Con le approssimazioni di Salviati, il braccio della leva medio della base del tubo è $b/2$). La seconda giornata si conclude con questo contributo all'economia degli uccelli. Manca anche il *Nunc dimittis*, forse perché Galileo pensava di proseguire la discussione prima che gli Elsevier la troncassero mandando il libro in stampa.

2.2. Terza giornata.

Senza neppure una parola di saluto, Salviati inizia la conversazione della terza giornata leggendo a voce alta, in latino, un brano dal trattato (rivisto) sul moto di Galileo. È un libro davvero eccellente, pieno di teoremi ingegnosi, un testo fondamentale per gli studiosi di meccanica, ma anche noioso, ripetitivo e soprattutto inefficace, a causa della fedeltà di Galileo allo stile antico della presentazione geometrica. Quel poco di vita che ha gli viene dato dagli interventi in italiano con cui Sagredo o Simplicio interrompono la lettura, chiedendo spiegazioni più complete. Il primo a intervenire è Sagredo: non gli piace la definizione galileiana di moto uniformemente accelerato come «quello che, a partire dalla quiete, in tempi uguali acquista uguali momenti di velocità». Solleva due obiezioni: poiché il tempo è divisibile indefinitamente, un corpo che cade deve necessariamente attraversare tutti i gradi di lentezza prima di raggiungere una qualsiasi velocità percepibile; e la proposizione secondo cui la velocità aumenta in rapporto alla distanza percorsa durante la caduta funzionerebbe altrettanto bene della definizione di Galileo, se non addirittura meglio. Salviati risponde che anche lui ha avuto dei problemi con queste difficoltà, così come li ebbe anche l'Accademico: con un po' di attenzione, tuttavia, tali problemi svaniscono. Un corpo in caduta attraversa tutti i gradi di lentezza, ma non passa nessun tempo finito in alcuno di essi; e un oggetto la cui velocità aumenta con la distanza dovrebbe coprire un qualunque spazio dato nel medesimo tempo. Da ciò Salviati trae una deduzione sociologica: poiché le dimostrazioni di Galileo sono così chiare ed efficaci, anche i suoi avversari le devono comprendere, ma essi le sopprimono «solo per tener bassa nel concetto del numeroso e poco intelligente vulgo l'altrui reputazione»⁷⁵.

Salviati riprende la lettura. L'argomento trattato è noto: la velocità acquistata nella discesa lungo un piano inclinato dipende dal dislivello, non dalla pendenza; gli intervalli consecutivi attraversati in caduta libera a partire da uno stato di quiete crescono come numeri dispari successivi, e di conseguenza le distanze totali crescono come i quadrati dei tempi trascorsi. Simplicio interviene per dichiarare la propria preferenza per la formulazione aritmetica (la regola dei

numeri dispari), che capisce perfettamente, anziché per la formulazione geometrica di Galileo (le aree dei triangoli), che gli dà dei problemi; e pretende qualche evidenza sperimentale che gli consenta di fissare la teoria prima di continuare con la lettura. Salviati acconsente, fornendo una descrizione dettagliata dei tentativi fatti dall'Accademico in sua presenza: avevano preso una tavola liscia e diritta, avevano ricavato una scanalatura o un piccolo canale lungo la sua lunghezza, avevano ricoperto il canale con pergamena liscia e fatto rotolare lungo di esso, da punti differenti, una palla di bronzo, cronometrando le discese con un orologio ad acqua. Dopo cento tentativi, afferma Salviati, la regola della caduta – la distanza percorsa rotolando è proporzionale al quadrato dei tempi trascorsi – è stata confermata con un margine «né anco della decima parte d'una battuta di polso»⁷⁶.

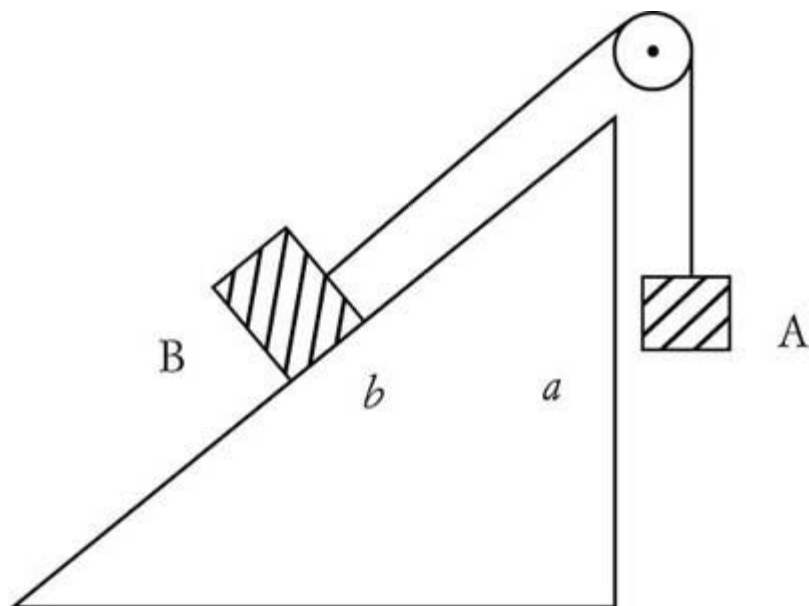
Preparato così il terreno, Salviati legge una serie di proposizioni relative a discese interrotte lungo piani inclinati, ognuna delle quali richiede la proposizione secondo cui l'accelerazione lungo un piano inclinato con dislivello a e lunghezza b è più debole dell'accelerazione in caduta libera di un fattore a/b . Apparentemente Galileo aveva deciso che questa proposizione capitale richiedeva argomenti più forti dell'affermazione da parte di Salviati, e nel 1638 – troppo tardi per la pubblicazione, dunque – aggiunse un argomento molto forte, che sarebbe stato poi pubblicato nelle edizioni successive. Esso inizia con l'osservazione che l'attitudine al moto lungo un piano inclinato diminuisce al diminuire della pendenza, annullandosi su una superficie orizzontale, dove non ha nessuna attitudine a muoversi verso l'alto o verso il basso. L'argomento continua poi – con una deduzione gratuita, preziosa per noi ma irrilevante ai fini della dimostrazione – che il moto in orizzontale, cioè «in ogni suo punto egualmente distante dal centro [della Terra]», una volta avviato, continuerebbe indefinitamente. Sembra, quindi, che nel suo ultimo studio formale del moto non aveva senso per Galileo considerare un corpo in moto che non fosse vincolato a un centro.

Il problema in esame riguarda i piani di pendenza finita. Galileo lo risolve applicando la legge della leva. Nella **figura 8.4**, con i pesi in equilibrio e $A < B$, il movimento verso il basso di A viene equilibrato da quello di B , soltanto una componente del quale agisce verticalmente. Tale porzione è pari ad a/b : se infatti A si abbassa di x , B , vincolato dal piano e dalla corda, si alzerà solo di y , che la geometria richiede essere pari ad $(a/b)/x$: come succede normalmente nelle macchine, il peso minore si sposta di una distanza maggiore per sollevare un peso maggiore di una distanza minore. La legge della leva ci dice che i pesi sono in proporzione inversa rispetto alle distanze: $B = (b/a) A$; o, prendendo la puleggia come fulcro, che il momento di b

lungo il piano è $(a/b)B$. Dal che segue – qui Salviati ritorna al testo del 1636 – che i tempi di discesa lungo piani di differente lunghezza ma che coprono un pari dislivello stanno fra di loro come le lunghezze. Sagredo commenta che Salviati non avrebbe dovuto preoccuparsi di dimostrarlo, poiché aveva già dimostrato (o piuttosto assunto) che la velocità acquistata in queste discese dipende soltanto dalla distanza verticale coperta⁷⁷.

Figura 8.4.

La dimostrazione finale di Galileo che il peso di un corpo su un piano inclinato di altezza a e lunghezza b è a/b volte il suo peso quando viene sospeso liberamente. Cfr. fig. 2.10.



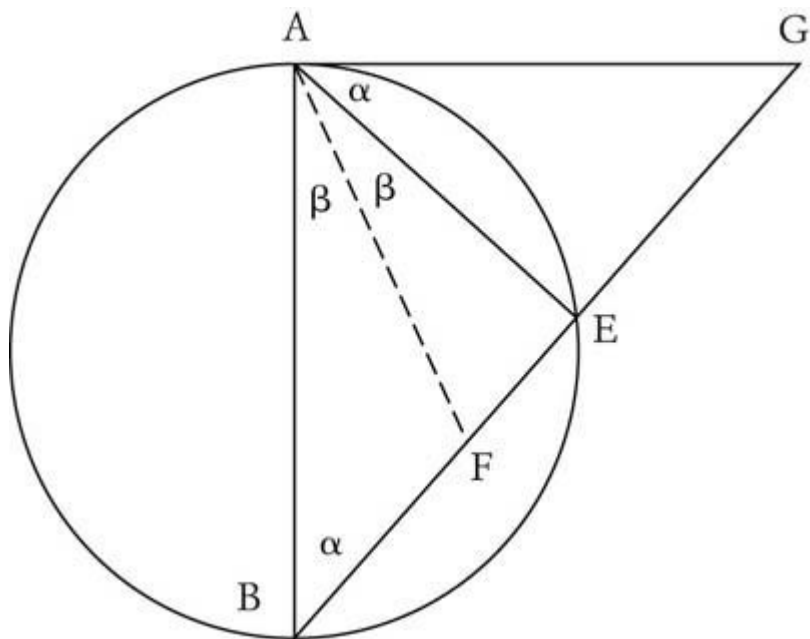
Il resto del «dialogo» della terza giornata evidenzia delle modifiche al bel teorema di Galileo secondo cui la discesa lungo le corde che iniziano nel punto più alto o si concludono nel punto più basso di un cerchio verticale avviene nel medesimo tempo. Questa verità spinge Sagredo a una «contemplazione [...] veramente bellissima»: immaginiamo di lasciar cadere, nello stesso istante, una grande quantità di palle lungo piani inclinati in tutte le direzioni a partire da un unico punto. Le palle si dispongono lungo un cerchio che si allarga sempre più al passare del tempo. Un altro modo di realizzare un cerchio in moto, che si ingrandisce al passare del tempo, è lanciare un ciottolo in uno stagno calmo; mentre però nel primo caso i cerchi in espansione rimangono tangenti l'uno all'altro nel punto di lancio, nel secondo si allargano a partire dal punto in cui il ciottolo ha colpito lo stagno, al centro. Tali considerazioni strappano a Simplicio il suo contributo più originale: «quel potersi assegnare per luogo di tale

emanazione tanto il centro infimo quanto l'altissima sferica superficie, mi fa credere che possa essere che qualche gran misterio si contenga in queste vere ed ammirande conclusioni; misterio, dico, attenente alla creazione dell'universo [...] ed alla residenza della prima causa». Aveva forse in mente la «caduta pisana»? Salviati non solleva obiezioni, ma non si fa trascinare: «simili profonde contemplazioni si aspettano a più alte dottrine che le nostre»⁷⁸.

Precipitando da tale sublimità, Salviati riprende a leggere e a dimostrare teoremi sempre più noiosi relativi a casi sempre più artificiali, di cui la Proposizione XII è l'esempio migliore: «Se una perpendicolare e un piano comunque inclinato si intersecano fra loro [nello spazio compreso] tra due medesime linee orizzontali, e se si prendono le medie proporzionali tra ciascuno di essi e la rispettiva parte compresa tra il punto comune di intersezione e la linea orizzontale superiore, il tempo del moto lungo la perpendicolare starà al tempo del moto [complessivo] lungo la parte superiore della perpendicolare, e poi lungo la parte inferiore del piano secante, nella medesima proporzione»⁷⁹. A chi importa? Fra le trenta proposizioni di questo genere che dimostrano la vivacità e l'abilità senza pari di Galileo nella geometria piana ce n'è una che, per la sua bellezza e semplicità, merita di essere notata. Egli si domanda quale sia il rapporto fra il tempo di caduta lungo il diametro verticale $AB = d$ (fig. 8.5) e i tempi combinati dei percorsi lungo le corde $AE + EB$. Poiché la velocità in E è la stessa indipendentemente dal fatto che il corpo passi lungo AE o lungo GE, il tempo di transito t_{EB} sarà il medesimo per il cammino spezzato o per quello diretto GB. Ma $t_{EB} = t_{GB} - t_{GE}$, e dato che $t_{AB} = t_{AE}$ la risposta cercata è dunque: « $t_{AE} : (t_{AE} + t_{GB} - t_{GE})$ ». Ora viene la geometria. Galileo rappresenta t_{AE} con AE e t_{GE} con GE, che funziona perché i tempi di discesa lungo piani con differente pendenza compresi tra le medesime parallele sono proporzionali alle loro lunghezze. Deve ora trovare una linea lungo GB per rappresentare t_{GB} sulla stessa scala. Sia questa linea $GF = xGE$, dove $x = (t_{GB} : t_{GE})$ è il fattore di scala richiesto. Quindi $x = (GB:AB) (t_{AB}:t_{GE}) = (GB:AB)(AE:GE) = AG:GE$ (quest'ultimo passaggio segue dal fatto che AGB ed EGA sono triangoli simili). Otteniamo $GF = AG$. Dato che GE rappresenta t_{GE} , EF rappresenta t_{EB} e il rapporto richiesto $t_{AB}:(t_{AE} + t_{EB}) = AE:(AE + EF)$, la formulazione semplice data da Galileo⁸⁰.

Figura 8.5.

Schema per mettere in relazione il tempo di caduta lungo il cammino spezzato $AE + EB$ con quello di caduta lungo la verticale AB.



Non restano che le lodi. Sagredo: «con quanta facilità e chiarezza da un solo semplicissimo principio ei deduca le dimostrazioni di tante proposizioni[!]». Salviati: «si può dire, essersi non prima che ora aperta la porta ad una nuova contemplazione, piena di conclusioni infinite ed ammirande». Sagredo: «le [dimostrazioni] prodotte e dimostrate in questo breve trattato, quando passasse[ro] nelle mani di altri ingegni specolativi, sarebbe[ro] strada ad altre ed altre più maravigliose». Cartesio: «la sua [di Galileo] maniera di scrivere per dialoghi, ove introduce tre personaggi che non fanno altro che lodare ed esaltare, ciascuno al proprio turno, le sue invenzioni, aiuta molto a valorizzare la sua merce»⁸¹.

2.3. Quarta giornata.

Arriva Simplicio e Salviati inizia a leggere. Si avvicinano a quella che Galileo riteneva essere la sua più grande scoperta. Il tema è la traiettoria delle palle da cannone, composta da un moto rettilineo uniforme derivante dal loro lancio e da un'accelerazione costantemente diretta verso il basso esercitata dalla Terra. Sebbene un colpo sparato a bruciapelo, in base alla fisica di Galileo, continuerebbe il proprio moto «orizzontale» lungo un cerchio concentrico alla Terra, egli lo considera rettilineo, poiché le distanze considerate sono piccole rispetto alla circonferenza della Terra. Così la Proposizione 1: «Un proietto, quando si muove di moto composto di un moto orizzontale equabile e di un moto naturalmente accelerato verso il basso, descrive una linea semi-parabolica»⁸². Aspettate un momento, Salviati, lo

interrompe Sagredo: se volete che io e Simplicio vi seguiamo, dovrete dirci qualcosa sulle parabole. Cortesemente, Salviati riprende alcuni teoremi di Apollonio; la conclusione è che i punti di una parabola soddisfano la condizione che i quadrati delle ordinate siano proporzionali alle loro ascisse. Un disegno (fig. 8.6) vale più di mille parole: $p^2:q^2 = OP:OQ$. Nel caso di un colpo a bruciapelo, la palla sparata da C (fig. 8.7) procederà orizzontalmente coprendo distanze uguali in tempi uguali mentre cade attraversando spazi che crescono come il quadrato dei tempi. Le ascisse crescono in modo lineare, le ordinate con il quadrato delle ascisse e la traiettoria risultante è una parabola⁸³.

Figura 8.6.

La definizione di parabola data da Salviati.

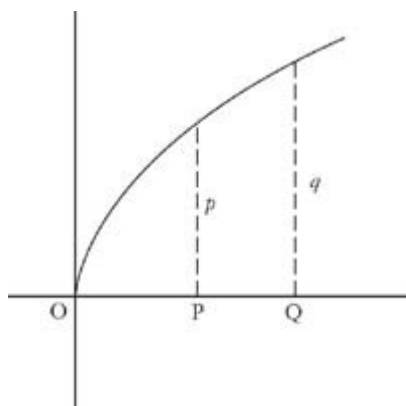
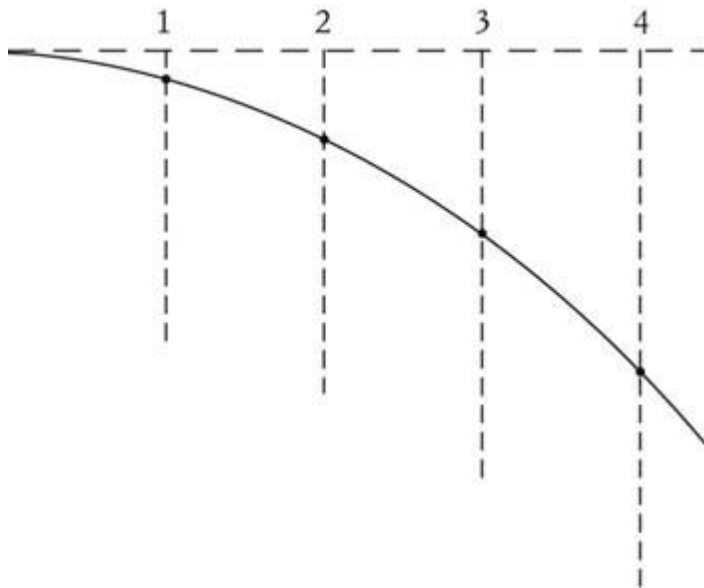


Figura 8.7.

Generazione di una parabola dalla composizione di un moto orizzontale uniforme e di un moto naturalmente accelerato di caduta.



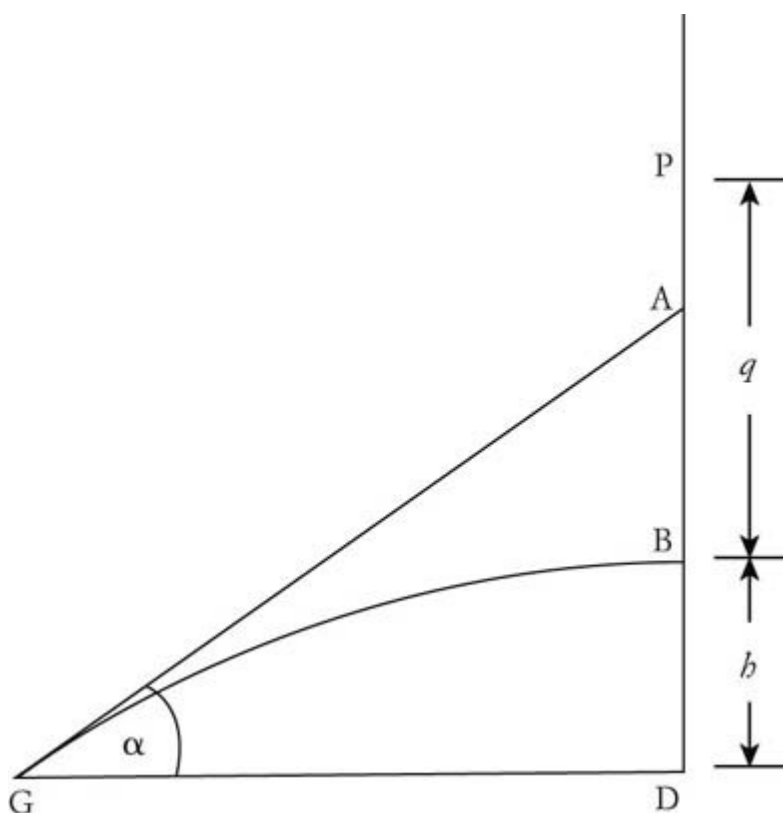
Il dialogo si chiude con la lettura di una divertente tavola con 315 numeri che indicano le gittate e le altezze che raggiungerebbero delle palle da cannone se fossero sparate con alzi compresi tra 1° e 90° . Ci sono certe condizioni: gli artiglieri utilizzano palle da cannone identiche fra loro, che vengono sparate con cariche identiche; i cannoni e i loro obiettivi sono disposti lungo la medesima superficie orizzontale; e nessuno tiene conto della resistenza dell'aria. Semplicio, giustamente, si oppone a quest'ultima condizione; Salviati risponde, erroneamente, portando la caduta quasi simultanea di pesi e sostanze differenti e le oscillazioni quasi isocrone dei pendoli a sostegno del fatto che l'atmosfera non oppone troppa resistenza a oggetti che si muovono alla velocità delle palle da cannone. In ogni caso, dichiara Salviati, ansioso di arrivare ai calcoli, realistici o meno: «per poter scientificamente trattar cotal [confusa] materia, bisogna astrar da essi, e ritrovate e dimostrate le conclusioni astratte da gl'impedimenti»⁸⁴.

I calcoli verso cui Salviati spinge i propri interlocutori sono esemplari per la loro forma, potenza e inutile difficoltà. Per apprezzarne appieno la natura, sarà utile presentare la traccia di un quadro più semplice, concettualmente disponibile a Galileo. Nella **figura 8.8** α è l'alzo, $GD = R/2$ è metà della gittata, $BD = h$ l'altezza della traiettoria, A l'intersezione della tangente dell'orbita in G con l'asse AD. In B la velocità verso l'alto della proiezione, $v \sin \alpha$, è pari alla velocità verso il basso, gt , acquisita nel tempo t trascorso dallo sparo; in questo intervallo di tempo la velocità orizzontale, $v \cos \alpha$, ha portato il colpo per metà della gittata, cioè per il tratto GD; dunque $R = 2v \cos \alpha \cdot (v \sin \alpha) / g = (v^2 / g) \sin 2\alpha$, o come l'avrebbe espressa Galileo, nei termini di una proporzione, $R : R_0 = \sin 2\alpha : \sin 2\alpha_0$, dove α_0 è un

punto di riferimento arbitrario. La scelta ovvia, quella che fa Galileo, è $\alpha_0 = 45^\circ$, così che $R:R_0 = \sin 2\alpha$. Evidentemente, R è massimo quando $\alpha = 45^\circ$. Le proprietà di $\sin 2\alpha$ fanno sì che le gittate con alzi equidistanti da 45° , come 40° e 50° , siano uguali. L'altezza h può essere ottenuta, in modo molto istruttivo, supponendo che il colpo, a partire da una posizione di quiete, cada attraverso AB nel tempo t e, prima di arrivare in B, cada nuovamente come se partisse da fermo lungo h nel pari tempo t . Quindi $AD = 2h$, e dato che $\tan \alpha = 4h/R$, abbiamo che $h = (v^2/g) \cdot \sin^2 \alpha$, o, alla vecchia maniera, $h:h_0 = \sin^2 \alpha$. Le tavole di Galileo non comportavano grandi calcoli: R è un normale elenco di seni, che avrebbe potuto trovare in Copernico, h di seni al quadrato⁸⁵.

Figura 8.8.

La tangente alla traiettoria di un colpo con un alzo di α° sull'orizzonte taglia la linea verticale in un punto posto a un'altezza doppia rispetto a quello raggiunto dal colpo stesso.



In questioni di artiglieria Galileo procede a ritroso: non comincia dal cannone G ma dal vertice B, un retaggio dei suoi esperimenti con il piano inclinato. Per procedere nel modo più geometrico possibile, sostituisce w , la velocità orizzontale in B, con la distanza $q = PB$, che

un corpo dovrà attraversare cadendo per raggiungere la velocità w in B: dalla legge della caduta libera, $w \propto \sqrt{q}$. Immaginiamo ora che il corpo si muova orizzontalmente da B con velocità w , e inizi allo stesso tempo a cadere nuovamente da una posizione di riposo. Nel tempo in cui arriva in G la sua velocità verticale sarà proporzionale a $\sqrt{h}$. In G, dunque, il quadrato della velocità totale v va come $q+h$, e la sua direzione, o alzo, è data da $\tan\alpha = \sqrt{(h/q)}$. La semi-gittata è $R/2 = wt = \sqrt{(2h/g)} = 2\sqrt{(hq)}$. La discussione si concentra inizialmente su traiettorie che hanno una gittata costante e, di conseguenza, differenti velocità totali, proporzionali a $\sqrt{(q+h)}$ quando arrivano in G. È utile sapere che il valore minimo di v , e quindi di v^2 , per il quale il colpo che viene da B ha semi-gittata $R/2$, si ha a 45° . Per questo valore, $\tan\alpha = 1$, $q = h = R/2$, e $q+h = R$. Se $\tan\alpha > 1$, $h > q$; Se $\tan\alpha < 1$, $h < q$; in entrambi i casi, $q+h > R$. Galileo deduce da questa analisi che un colpo sparato in direzione contraria, da G, richiederebbe la carica minima per avere una certa gittata se fosse sparato con un alzo di 45° . Ma gli artiglieri si preoccupavano più di sapere in che modo variavano le gittate al variare dell'alzo, nel caso utilizzassero cariche e palle standard. Prendendo v o v^2 come misure della variazione, Galileo geometrizzò il problema rendendo la variazione proporzionale a $q+h$ o a $\sqrt{(q+h)}$. La condizione di avere una carica costante si traduceva nell'imporre che $q+h$ fosse costante per tutte le traiettorie⁸⁶.

Potremmo ragionevolmente chiamare questa la visione di Dio dell'artiglieria, poiché Galileo la mise esplicitamente in relazione con la caduta pisana del *Dialogo*: l'idea che il Creatore abbia posto i pianeti nelle proprie orbite lasciandoli cadere da un medesimo punto, trasformando il loro moto da verticale a orizzontale quando fu soddisfatto della loro prestazione. Come sappiamo, Galileo era particolarmente affezionato a tale impavida congettura. Qui la mise in bocca a Sagredo «in aspetto di verace istoria». Per controllarla era necessario conoscere le velocità dei pianeti e le «distanze loro dal centro intorno al quale si raggirano»; informazione, questa (osserva Sagredo), ora disponibile «per le dottrine astronomiche assai competente notizia». A questo «pizzico di copernicanismo» Salviati risponde che l'Accademico una volta gli aveva detto di aver svolto il calcolo necessario «ed anco trovato assai acconciamente rispondere alle osservazioni». E qui si era ritirato: l'Accademico non aveva voluto parlarne oltre, «giudicando che le troppe novità da lui scoperte, che lo sdegno di molti gli hanno provocato, non accendessero nuove scintille [...] Ma seguitiamo la nostra materia»⁸⁷.

Il problema è ora quello di calcolare la gittata per ogni grado di alzo, con le relazioni $\tan\alpha = \sqrt{(h/q)}$, $h + q = \text{costante}$ e $R = 2\sqrt{(hq)}$. Questa formulazione mostra immediatamente che il massimo si ha a 45° : ci si arriva domandandosi quale sia il rettangolo hq con l'area

maggiore fra tutti quelli con il medesimo perimetro ($h + q = \text{costante}$). Tutti conoscono la risposta: il quadrato con $h = q = R/2$. Ciò indica anche che per valori di α equidistanti da 45° la gittata è la stessa: che infatti h superi o non raggiunga $R/2$ di una quantità x , q deve fare esattamente il contrario, e $R = 2\sqrt{[(R^2/4) - x^2]}$ in entrambi i casi⁸⁸. Abbiamo dunque, per le gittate relative $R(\alpha):R(45^\circ)$, per le palle sparate con la medesima carica,

$$R(\alpha) : R(45^\circ) = \sqrt{qh} : R/2 = h \tan \alpha : R/2 = \sin 2\alpha.$$

(Gli ultimi due passaggi discendono da $h = q \tan^2 \alpha$ e $h + q = R$).

A ricompensa della fatica fatta per seguire tutte queste dimostrazioni, Salviati offre agli amici una piccola «maraviglia e diletto». Sappiate dunque che una catena sospesa, lungo una linea orizzontale, per due punti separati da una distanza inferiore della lunghezza della catena, prenderà la forma di una parabola. O quasi⁸⁹. Simplicio non è molto contento di questa notizia o della geometria che aveva dovuto sorbirsi per imparare un po' di fisica. Una rapida occhiata a quello che avrebbe potuto dover sopportare – le vecchie proposizioni archimedee di Galileo che l'Accademico aveva aggiunto al libro da cui stava leggendo Salviati – lo scoraggiano completamente. Non partecipa dunque alla discussione della quinta giornata sulla percussione, che Galileo stese dopo la pubblicazione dei *Discorsi*. Non si trattava di un addio: Galileo amava troppo Simplicio per separarsi da lui, e come vedremo lo evocò per un'ultima conversazione sul proprio letto di morte⁹⁰.

3. *Ultimi giorni.*

3.1. La mente.

L'analisi che Galileo fa della propria caduta, così come risulta dalle lettere che inviò ai propri corrispondenti fuori dall'Italia, fu meno penetrante della sua analisi del volo delle palle da cannone. Iniziò tutto con «le calunnie, le frodi, gli strattagemmi e gl'inganni, che 18 anni fa [*recte*, 19] furono usati in Roma per abbarbagliar la vista ai superiori». Se mai un giorno divenisse pubblica, «la [...] mia religiosissima e santissima mente [nel promuovere la causa di Copernico], quanto più limpida apparirebbe»⁹¹. Perché allora i complotti? «[L]a principale, anzi la unica e sola, cagione del mio precipizio [fu l']haver io scoperte molte fallacie nelle dottrine già per molti secoli frequentate nelle scuole, e parte di esse comunicate [...] ha suscitato negl'animi di quelli che soli vogliono essere stimati sapienti tale sdegno, che, sendo sagacissimi e potenti, hanno saputo e potuto trovar modo di supprimere il trovato e pubblicato e impedir quello che mi restava da mandare alla luce». Tutto è proibito, passato

e futuro⁹². Galileo non volle vedere il fatto evidente che l'inflessibilità di Urbano non aveva nulla a che fare con la gelosia accademica, o, nel 1636, con un senso di insulto personale. Quando Noailles provò a persuadere il papa che Galileo non aveva avuto intenzione di insultarlo quando aveva messo in bocca a Simplicio la medicina di Urbano, questi rispose: «Lo crediamo, lo crediamo, – ma aggiunse, come leggiamo nel resoconto che Galileo ne fece a Micanzio, – la lettura del mio *Dialogo* era alla Cristianità perniciosissima»⁹³.

Urbano portò la propria cura pastorale a questo proposito al grado straordinario di riservarsi l'autorità di concedere esenzioni dal divieto di leggere il *Dialogo*. Non dava con facilità queste autorizzazioni⁹⁴. Tipicamente, i vescovi e gli inquisitori gestivano tali domande di esenzione in base alla necessità che chi le presentava aveva di leggere il testo di Galileo. L'insistenza, da parte di Urbano, di occuparsi di una questione amministrativa così piccola, mentre era ancora profondamente impegnato in una guerra e nel nepotismo, dà la misura della sua paura che il programma di leggere il libro della natura senza restrizioni avrebbe potuto distruggere la retta dottrina con cui sperava di proteggere la Chiesa contro qualunque sfida basata sulla scienza naturale o sulla pura ragione. La vigilanza di Urbano diede a Galileo una nuova occasione per mostrare da quale ristretta prospettiva vedeva anch'egli tutta la questione. A Micanzio, che gli scrisse con piacere come la notorietà degli editti del 1616 e del 1633 stava convertendo al copernicanesimo i matematici di ogni dove, il prigioniero di Arcetri rispose che non gradiva la notizia, poiché avrebbe potuto irritare gli inquisitori: «atteso che il dar licenza di [leggere il *Dialogo*] è ridotto a tale strettezza, che S. S.^{tà} la riserba in sé solo; sí che posso ragionevolmente temere che finalmente se ne sia per annullar la memoria»⁹⁵. Questo giudizio esagerato suggerisce che Galileo non riuscisse a distinguere la propria lotta per la libertà di filosofare dagli stretti confini di Roma e di Firenze piú di quanto non potesse pensarsi svincolato da terra quando ragionava sul moto non forzato dei corpi. Il *Dialogo* proibito era così ricercato in Italia che una copia veniva addirittura venduta al prezzo di 6 scudi⁹⁶: lo stipendio mensile di un matematico al suo primo incarico.

Nonostante le dure restrizioni imposte sulla sua persona, Galileo non aveva alcuna intenzione di abbandonare il campo ad avversari dalle vedute così strette. Come scrisse Ariosto, «ognun corre a far legna | all'arbore che 'l vento in terra getta». Contro questi parassiti Galileo avrebbe pubblicato le osservazioni roventi con cui aveva marchiato i margini delle copie dei loro libri – un'impresa, fortunatamente, mai andata in porto⁹⁷. Cercò invece di vendere agli Elsevier un progetto decisamente piú promettente, la ripubblicazione in latino delle sue opere, con l'eccezione del *Dialogo*, garantendo

incentivi quali traduzioni a proprie spese, fatte nella propria prigione da un santo matematico, e l'offerta di comprare cento copie per sé stesso. La prima collezione di opere complete di Galileo in latino non vide la luce prima della sua morte, né venne pubblicata da Elsevier⁹⁸; come tappabuchi, Galileo spinse perché l'Italia fosse inondata da copie delle traduzioni di Bernegger del suo innocuo manuale sul compasso militare e della provocatoria *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, «a confusione de' miei inimici»⁹⁹.

Mentre lavorava al completamento dei dialoghi che presero poi il titolo di *Discorsi*, Galileo provò nuovamente a trovare un compratore per il proprio metodo di calcolare la longitudine in mare. Nel 1620 le contrattazioni con il governo spagnolo si erano risolte in un nulla di fatto; vennero riprese brevemente intorno al 1630, quando Galileo poteva giovarsi dell'aiuto di Ippolito Francini, un esperto costruttore di lenti impiegato nella vetreria dei Medici. Sebbene Galileo si offrì di inviare Francini e Vincenzo Galilei in Spagna per riparare le lenti rotte e per negoziare le autorizzazioni, la cosa non portò ancora una volta a nulla¹⁰⁰. Nel 1635, in considerazione dello spostamento verso nord del potere marittimo e dei propri affari, Galileo si rivolse agli olandesi, che avevano offerto un premio sostanzioso all'inventore di un metodo affidabile per calcolare la longitudine in mare. Galileo aveva da offrire tavole e tecniche migliori di quelle che aveva proposto precedentemente, e un «giovilabio», uno strumento che rappresentava i movimenti dei satelliti di Giove in modo relativamente semplice, pur se non proprio preciso¹⁰¹. E questa volta poteva offrire un incentivo irresistibile: incoraggiato dai suoi rapporti con gli Elsevier e interessato ora più al riconoscimento che non alla rendita della sua invenzione, Galileo si propose di darlo al governo olandese «conoscendo io loro esser più atti di tutti gli altri potentati a metterla in uso, come quelli che abbondano di navili e, quello che più importa, di uomini scienziati ed intelligenti di astronomia». Uno di questi, Martino Ortensio (Maarten van der Hove), professore di matematica all'ateneo di Amsterdam e, più tardi, all'Università di Leida, sarebbe stato il principale contatto tecnico di Galileo con le autorità olandesi. Scambiando con lui delle lettere, direttamente o attraverso Diodati, Galileo corse un rischio: Ortensio era infatti un copernicano e un eretico. Decise però di farlo con piena consapevolezza, confidando nella discrezione, nell'onestà e nell'acutezza di Ortensio: «Ella, come intelligentissima, so certo che comprenderà non essere al mondo altro mezzo per conseguire la notizia della longitudine, fuor che questi ammirandi accidenti delle stelle circumioviali»¹⁰².

Gli Stati generali delle Province Unite accettarono il dono di Galileo e, come la Repubblica di Venezia aveva fatto con il telescopio, gli fecero in cambio un regalo: una catena d'oro del valore di circa 200

ducati. Concessero anche a Ortensio una somma per procurarsi degli strumenti e un osservatorio per controllare osservazioni e calcoli, e per trovare un modo per far sí che il nuovo metodo fosse alla portata dei navigatori¹⁰³. Questi si rivolse a Galileo per avere sostegno teorico (i parametri delle orbite dei satelliti) e aiuto strumentale (le lenti per i telescopi); ma Galileo non aveva i parametri, il tempo o la vista per ricalcolarli «da una farragine di migliaia di osservazioni» e propose invece la loro reificazione nel giovilabio. Quanto alle lenti, avrebbe provato a ingaggiare Francini e, nel frattempo, avrebbe inviato le migliori lenti che fossero mai state costruite, il telescopio «col quale ho scoperte tutte le meraviglie celesti». Non poteva piú usare questo compagno delle sue veglie notturne, «lo scopritore di tante novità nel cielo, con grandissimo accrescimento della nobile scienza astronomica»¹⁰⁴: stava diventando cieco.

Nell'estate del 1638, mentre Galileo stava aspettando una visita da Ortensio e l'arrivo della catena d'oro, il nuovo e vigile inquisitore di Firenze, Giovanni Muzzarelli, venne a sapere della vicenda. Agli agenti delle Province Unite dovrebbe essere permesso fare visita a Galileo? Muzzarelli scrisse al cardinal Antonio Barberini per avere istruzioni. La risposta fu: consenti la visita solo se i rappresentanti sono cattolici, provenienti da un Paese cattolico, e comunque sotto il vincolo che non ci sia alcuna discussione *de motu terrae et stabilitate caeli*. Galileo capí l'antifona e respinse la visita e il dono, al posto del quale ricevette una parola di encomio dal cardinale. L'inquisitore non riuscí a capire se Galileo si era comportato cosí bene per paura del pericolo di violare l'ultimo ordine o perché non aveva ancora perfezionato l'invenzione. Non aveva molte probabilità di riuscire nell'impresa, a parere dell'inquisitore, «ritrovandosi egli totalmente cieco e piú con la testa nella sepoltura che con l'ingegno ne' studii matematici»¹⁰⁵. Galileo chiese a Diodati di dire a Ortensio di non disturbarsi a venire, «ché quando gli succedesse il trovarmi vivo (il che non credo), mi troverebbe del tutto impotente a dargli minima sodisfazione». «Pur anche in tanta avversità m'acquieto, già che vana temerità sarebbe il voler contrastare alla necessità del destino»¹⁰⁶.

Galileo aveva fatto bene i conti: l'universo non avrebbe sopportato il suo modo di condurre la propria vita, ma non aveva calcolato bene le molte vie del destino. A chiudere una volta per tutte la questione non fu la sua morte, ma quelle dei commissari assegnati a valutare il suo metodo, Ortensio e l'ammiraglio Lorenzo Reael, di lingua italiana. Galileo cercò di tenerla ancora aperta, incaricando il nuovo professore di matematica a Pisa, Vincenzo Renieri, «di fresca età, di buona complessione, d'acutissima vista», di osservare le lune e di calcolare le effemeridi, e invitando gli olandesi a continuare le trattative attraverso il loro ambasciatore a Venezia. Con il consueto ottimismo

Micanzio prese in mano la situazione: «La suplico disponersi di godere essa ancora vivente la gloria di così miracolosa inventione, et tenere per fermo che questa è l'infelicità humana, che quando la natura e Dio suscita ingegni habili a cose rare et ad inventioni recondite, manca poi la communicatione. Non faccia V. S. questo torto all'humanità»¹⁰⁷. Galileo morì prima di poter reagire all'invito a vivere dell'amico.

Il metodo di Galileo richiedeva di scandire accuratamente il tempo fra le osservazioni del Sole a mezzogiorno. Si vantava di avere un orologio adatto allo scopo, di tale precisione che se quattro o sei di essi fossero fatti funzionare insieme, dopo un mese «non differirebbero tra di loro né anco d'un minuto secondo d'hora, tanto uniformemente camminano: orologi veramente pur troppo ammirabili per gl'osservatori de i moti e fenomeni celesti». Non solo: come scrisse Galileo agli Stati generali d'Olanda, «la fabrica di tali strumenti [è] schiettissima e semplicissima». L'idea dietro questa ennesima finta di Galileo era quella di un orologio regolato da un pendolo, di cui in quel momento Galileo non aveva né il progetto né il modello. L'idea non era difficile da trovare – era già stata proposta da Leonardo e altri – ma nessuno sembra averla realizzata prima che Galileo immaginasse (in teoria) un nuovo meccanismo di scappamento che permettesse al pendolo di controllare la caduta di un grave. Sviluppò la teoria in discussioni con il figlio Vincenzo e il proprio discepolo Viviani, ma quando morì non disponeva ancora di un prototipo. Alla fine Vincenzo ne costruì uno, da cui Viviani trasse un disegno che lo rese noto nel Nord Europa¹⁰⁸. Per allora (era il 1655 o il 1656), tuttavia, Christiaan Huygens aveva escogitato un progetto migliore, non solo nella costruzione ma anche nell'idea che vi sottostava. Sapendo che solo se il peso si spostava lungo una cicloide il periodo sarebbe stato indipendente dall'oscillazione, Huygens vincolò il pendolo a muoversi oscillando tra due profili a forma di cicloide¹⁰⁹.

Nel tentativo di perfezionare la navigazione qui sulla Terra guardando le lune nei cieli, Galileo fece progressi in molti altri problemi che potrebbero sembrare fuori dalla portata di un valetudinario vecchio e cieco. Alcuni riguardavano le osservazioni astronomiche, altri la meccanica, altri ancora domande fondamentali. Esempi da ognuna di queste categorie indicano come Galileo continuò a tenere in moto, o piuttosto non riuscì a fermare il proprio «inquieto cervello» nei lunghi anni del suo tramonto¹¹⁰: «io non cess[o] del tutto dalle specolazioni [...] se bene con notabile danno della sanità, poichè, aggiunte queste alle molte altre perturbazioni che mi molestano, mi tolgono il sonno, con accrescimento della notturna malinconia»¹¹¹.

Subito dopo questa triste confidenza, Galileo riferì al proprio corrispondente, Micanzio, di aver «scoperta una assai maravigliosa

osservazione nella faccia della luna». Per secoli gli osservatori hanno sempre notato come la Luna rivolga sempre verso di noi esattamente la stessa faccia. «[I] che trovo io non esser vero»: gira leggermente in tutti i modi possibili, a sinistra e a destra, in alto e in basso, di lato, attorno alla retta che congiunge il suo centro con quello della Terra. Incredibilmente, queste oscillazioni avevano periodi diversi: giornalieri, mensili e annuali. «Or che dirà la P. V. Rev.^{ma} nel confrontare questi tre periodi lunari con li tre periodi diurno, mestruo et annuo de i movimenti del mare, de i quali, per comune consenso di tutti, la luna è arbitra e soprintendente?» Queste intuizioni lasciarono Micanzio perplesso: nel *Dialogo*, infatti, Salviati aveva già richiamato l'attenzione sul periodo giornaliero della «librazione» lunare riferendola, correttamente, alla parallasse: un osservatore sulla Terra guarda margini leggermente diversi della Luna quando questa si alza e tramonta, e soltanto se e quando essa passa allo zenit dell'osservatore questi può vedere esattamente ciò che vedrebbe l'osservatore ideale posto al centro della Terra¹¹². Ma ora Galileo voleva utilizzare queste osservazioni per dare maggiore plausibilità alla propria (condannata) teoria delle maree: la Luna libra effettivamente in modi simili a quelli intuiti da Galileo, sebbene egli non abbia visto o descritto i moti che aveva immaginato¹¹³.

«Or pensi V. S. in quale afflizione io mi ritrovo, mentre che vo considerando che quel cielo, quel mondo e quello universo che io con mie maravigliose osservazioni e chiare dimostrazioni avevo ampliato per cento e mille volte più del comunemente veduto da' sapienti di tutti i secoli passati, ora per me s'è sí diminuito e ristretto, ch'e' non è maggiore di quel che occupa la persona mia»¹¹⁴. Questo non impedì a Galileo di migliorare le tecniche delle osservazioni che non poteva più effettuare: nell'autunno del 1637 propose di determinare il periodo di un pendolo di riferimento contando il numero delle sue oscillazioni tra i successivi passaggi al meridiano di una medesima stella. Per ottenere la lunghezza di un pendolo che batte i secondi – così Galileo consigliò a Baliani – è sufficiente che conti il periodo del pendolo di riferimento in base al computo delle sue oscillazioni lungo un arco di 24 ore, e applichi quindi «la regola aurea» che i periodi dei pendoli vanno come la radice quadrata delle loro lunghezze¹¹⁵. Si trattava di uno stratagemma, non di un orologio, perché il pendolo non regolava una macchina. Ma ancora una volta il cieco veggente puntava al futuro: l'orologio a pendolo isocrono divenne uno strumento essenziale dell'astronomia meno di un quarto di secolo dopo la morte di Galileo. Questo per il tempo. Quanto allo spazio, Galileo raccomandò di determinare piccole separazioni angolari raffinando l'osservazione con fili che aveva precedentemente sviluppato per «misurare» i diametri stellari. Sostituite al filo un fascio rettangolare di luce, posto

verticalmente su una montagna in lontananza, e cercate con il telescopio una stella che quel fascio nasconde alla vista; con un po' di geometria è possibile determinare il diametro della stella, che Galileo riteneva ancora di ingrandire con il telescopio. Questo suggerimento non ebbe però futuro: al successo degli orologi a pendolo si accompagnarono anche micrometri a fili metallici che non possono essere adattati ai telescopi galileiani. Già nel 1642, l'anno della sua morte, il telescopio di tipo kepleriano, che consentiva facilmente di inserire una griglia di misurazione sui piani focali comuni dell'obiettivo e dell'oculare, aveva preso il posto del tipo di telescopio con cui Galileo aveva fatto le proprie scoperte¹¹⁶. Si diceva che a Torino un francese, utilizzando un telescopio di questo tipo, lungo 38 palmi, aveva osservato le onde sui *maria* della Luna¹¹⁷.

Quanto alla meccanica, nel 1638 Galileo dettò una quinta giornata sulla percossa, da aggiungere alle quattro giornate già pubblicate dei *Discorsi*. Un ex studente di Galileo, padre Paolo Aproino, che era morto a marzo di quell'anno, si unì a Salviati e a Sagredo in sostituzione di Simplicio. Aproino superava facilmente Simplicio per la sua conoscenza della meccanica e per l'ammirazione che nutriva per l'«huomo [...] piú grande che sii mai stato al mondo»¹¹⁸. La quinta giornata è del tutto qualitativa e, per gli standard di Galileo, alquanto debole. Aveva passato migliaia di ore (aveva detto) per comprendere per quale motivo un grande peso appoggiato su un chiodo non riusciva a infilarlo, mentre ci riusciva senza problemi un martello relativamente leggero, con pochi colpi bene assestati. La sua tecnica preferita, quella di ridurre i problemi meccanici all'azione di una leva, gli aveva suggerito un'analogia fra il sollevamento di un peso considerevole per una breve distanza, da una parte, e il lento progredire di un chiodo colpito da un martello manovrato con ampi movimenti, dall'altra. Ma questo non lo portò lontano da quanto viene detto nel frammento della quinta giornata che ci è arrivato¹¹⁹.

Torricelli cercò di completare la giornata utilizzando la tecnica, intrinsecamente galileiana, di sostituire la meccanica della percossa con la cinematica della caduta libera. Un grave che cade aggiunge a ogni istante un grado di *momento* a tutti gli altri *momenti* acquistati precedentemente durante la discesa; la «potenza» della percossa risiede in questa accumulazione, che sta alla forza «statica» del medesimo grave come il numero dei *momenti* sta a uno. Dato che il tempo di caduta può essere diviso in un numero infinito di istanti indivisibili, la forza della percossa, che «porta a mio giudizio nella scena delle meraviglie la corona del principato», era effettivamente meravigliosa, essendo in linea di principio infinita. Né la cinematica dell'accelerazione naturale del maestro, né la sua costruzione della materia e del moto a partire da «infiniti» infinitesimi indivisibili

consentirono al discepolo di sviluppare con successo una dinamica¹²⁰.

Galileo ritornò a questioni di base rispondendo a Fortunio Liceti (tav. 9), un aristotelico padovano dello stampo di Cremonini, ma privo del suo stile. Nel 1639 Liceti pubblicò un libro sulla pietra fosforescente di Bologna, che propose come modello per la luce secondaria della Luna. In base a questa analogia, la superficie della Luna assorbe la luce del Sole e la rilascia successivamente nell'oscurità, proprio come il fosforo di Bologna (ma più lentamente). Ne seguiva che la spiegazione di Galileo sull'alone lunare era sbagliata. Galileo rispose con alcuni dei suoi tipici complimenti, che Liceti accolse in buona parte e pubblicò, con il suo permesso, in una nuova edizione del proprio libro. L'incontro con Liceti portò Galileo a rivedere il proprio atteggiamento nei confronti di Aristotele; la conclusione fu sbalorditiva: «vengo io imputato di impugnatore della peripatetica dottrina, mentre io professo e son sicuro di osservare più religiosamente i peripatetici, o per meglio dire aristotelici, insegnamenti, che molti altri li quali indegnamente mi spacciano per avverso alla buona peripatetica filosofia»¹²¹.

«Che V. S. professi di non contraddire alla dottrina Aristotelica, mi è molto caro, – rispose Liceti, – si come (per dirglielo liberamente) mi è molto nuovo, parendomi da gli scritti suoi raccorre il contrario». Galileo replicò offrendo le ragioni per cui ammirava Aristotele: la sua logica, innanzi tutto, le sue regole per ragionare in modo corretto, la sua *demonstratio potissima*. Galileo era diventato uno specialista di questa logica grazie al proprio studio delle dimostrazioni matematiche: «In quanto a questa parte, credo di havere appreso dalli innumerabili progressi matematici puri, non mai fallaci, tal sicurezza nel dimostrare, che, se non mai, almeno rarissime volte io sia nel mio argumentare cascato in equivoci. Sin qui dunque io sono Peripatetico». In secondo luogo, Aristotele aveva anteposto l'esperienza dei sensi al ragionamento: «non doviamo cedere alle autorità di altri, ma doviamo negarla a noi medesimi, qualunque volta incontriamo il senso mostrarci il contrario». Quanti preferiscono gli insegnamenti di Aristotele all'esperienza dei propri sensi, e distorcono la sua filosofia per coprire i propri errori, non sono buoni aristotelici: «io mi rendo sicuro che se Aristotele tornasse al mondo, egli riceverebbe me tra i suoi seguaci, in virtù delle mie poche contraddizioni, ma ben concludenti». Aristotele aveva insegnato che i cieli non si alterano perché non aveva rilevato alcun cambiamento in loro; se avesse potuto vedere ciò che Galileo aveva scoperto, avrebbe riconosciuto che non sono immutabili perché ognuno può vederli cambiare¹²².

Liceti scriveva più velocemente di quanto gli uomini normalmente leggessero: circa un libro alla settimana, si diceva. Uno dei tre che

mandò a Galileo alla fine del 1640 dimostrava che la Terra occupa il centro dell'universo. Questa, reagì immediatamente Galileo, «è [una questione] delle meno considerabili in astronomia»: non conosciamo la forma dell'universo o se abbia o meno un centro. Una questione più ragionevole è se la Terra sia al centro del sistema planetario, e consente una risposta netta: «no». Gli aspetti con cui Marte si presenta dimostrano chiaramente che noi ci troviamo lontani dal centro dei suoi moti. «Un luogo che quasi per centro si potesse costituire a tutti i pianeti, trattone la luna, conviene più al sole che ad altri». Abbandonate Aristotele su questo punto, Liceti! Aveva incontestabilmente torto, puro e semplice, a mettere la Terra al centro dell'universo¹²³. Anche Galileo aveva torto a scrivere questo, poiché violava il proprio giuramento solenne a non insegnare la teoria copernicana. Ma non poteva venirne alcun danno: su questo punto, il suo corrispondente non era disposto a imparare nulla.

Il testo più fondamentale per Galileo erano gli *Elementi* di Euclide, e proprio alla fine della propria vita iniziò un nuovo dialogo per chiarire a Sagredo e a Simplicio la teoria euclidea delle proporzioni su cui poggiava la sua fisica geometrica. Essi non avevano problemi quando le proporzioni contenevano soltanto numeri interi, come per esempio nel caso di $3:7 = 51:119$. La proporzione vale, in questo caso, perché il primo numero, aumentato di un certo fattore, uguaglia il terzo, e il secondo, aumentato dello stesso fattore (in questo caso 17) uguaglia il quarto. Non c'è alcuna ambiguità nell'innocua parola «uguale». Ma che cosa vuol dire nel caso in cui la proporzione mette in relazione grandezze continue, come segmenti di retta? Galileo si era dato da fare per mostrare, nella prima proposizione sul moto dei *Discorsi*, che se un corpo si muove a velocità costante, i tempi richiesti per attraversare spazi differenti staranno fra loro nel medesimo rapporto degli spazi: rappresentando i tempi con le linee AB e CD, e le distanze corrispondenti con WX e YZ, $AB:CD = WX:YZ$. Poiché però il geometra, in generale, non può assegnare numeri interi alle rette, come dobbiamo intendere la parola «uguale»? Galileo fece appello alla definizione euclidea, ma non soddisfò Sagredo: «[ho] un poco di dubbio già antiquato intorno a questa definizione». Simplicio: «Non ebbi mai il più duro ostacolo di questo in quella poca di geometria che io studiai già nelle scuole da giovanotto». La ragione della loro perplessità può risultare chiara se leggiamo la definizione oltraggiosa: «Grandezze sono dette essere nello stesso rapporto, prima rispetto a seconda e terza rispetto a quarta, quando, secondo quale si voglia multiplo, gli equimultipli della prima e terza o eccedono insieme rispettivamente gli equimultipli della seconda e quarta, oppure siano sempre uguali, oppure facciano insieme difetto presi in ordine corrispondente». Le persone si sono spaccate la testa per 23 secoli sul

significato e l'utilità di questa formulazione¹²⁴.

Salviati chiarisce la definizione introducendo il concetto di «alquanto maggiore [o minore] di quello che ella dovrebbe essere». Così, se a è solo un po' più grande del necessario perché $a:b = c:d$, allora $xa:xb > yc:yd$ e $xa:yb > xc:yd$; che Salviati, con una piccola *reductio ad absurdum*, dimostra equivalente alla definizione di Euclide. Poiché l'argomentazione soddisfa Simplicio, dovrebbe risultare ovvia anche per il lettore¹²⁵. Galileo dettò questo passo a Torricelli, che arrivò ad Arcetri nell'ottobre del 1641, direttamente dalle mani del «nostro intrepido Mecenate», del «vostro dottissimo, e famosissimo Ciampoli». Con l'arrivo di Torricelli, Galileo ebbe la fortuna di cui godono solitamente soltanto le famiglie reali, di avere due generazioni dei propri successori che vivevano con lui sotto lo stesso tetto¹²⁶. Torricelli divenne matematico alla corte di Ferdinando II poco dopo la morte di Galileo. Alla sua morte prematura, nel 1647, all'età di 39 anni, Viviani gli successe per diritto di nascita, conservando il posto fino all'inizio del XVIII secolo.

3.2. Il corpo.

Nel 1634 le truppe spagnole portarono la peste a Monaco. Morirono diecimila persone, tra le quali la cognata di Galileo e quattro dei suoi figli. Quella che era stata la famiglia numerosa di Michelangelo si ridusse ai due nipoti di Galileo, Vincenzo e Albert(in)o. Galileo li invitò ad Arcetri, facendo avere loro del denaro per tramite di Micanzio. Prima di ricevere l'invito Albertino scrisse descrivendo la brutta situazione in cui si trovavano: «mi ha fatto lagrimare nel leggere», scrisse Galileo a Micanzio¹²⁷. Le perdite subite da Galileo nel 1634 – Maria Celeste, la sua figlia più cara e la sua amica più tenera, tre nipotine e un nipote, la cognata e la libertà – avrebbero fatto spargere una lacrima anche a Torquemada. A illuminare i giorni del suo imbrunire rimanevano, del suo nucleo familiare, il figlio Vincenzo, sua moglie e i suoi figli, e la figlia lontana, suor Angelica. Vincenzo condivideva col padre l'interesse per i dispositivi meccanici e per la poesia. Conosciamo già un frutto di questa alleanza, il primo orologio a pendolo semipratico; un altro fu l'incontro tra Galileo e Milton. Il poeta inglese aveva partecipato alle riunioni di un'associazione letteraria a Firenze, di cui faceva parte anche Vincenzo; con lui come intermediario, Milton soddisfece il proprio desiderio di vedere il celebre personaggio che non era più in grado di vedere «il Galileo stellato con le sue sofferenze», «il famoso Galileo, ormai vecchio, divenuto prigioniero dell'Inquisizione, perché avea pensato, in astronomia, diversamente da come pensavano i suoi censori francescani e domenicani»¹²⁸.

Sebbene prigioniero, Galileo poteva ricevere visite – anche eretici,

ammesso che non fossero matematici – e ospitare persone per una notte o per periodi più lunghi. Viviani rimase per quasi tre anni; Marco Ambrogetti, il traduttore latino, per venti mesi; Torricelli per tre mesi; e monaci piaristi, Clemente Settimi e i suoi colleghi, messi a disposizione di Galileo per ordine diretto del loro Generale, rimasero con lui quando aveva bisogno di loro. Il frate olivetano Vincenzo Renieri, che aggiornò i calcoli per il metodo della longitudine di Galileo, gli fece visita frequentemente per conversare e fare calcoli¹²⁹. Nel gennaio del 1637 il poeta Giovanni Carlo Coppola divertì Galileo leggendogli la propria commedia *Le nozze degli dei*, messa in scena più tardi in quello stesso anno in occasione del matrimonio di Ferdinando II¹³⁰. Castelli si fermò da Galileo alcune volte per conto dei benedettini o dei Barberini, ma soltanto dopo aver inoltrato una speciale supplica per ottenere il permesso: era troppo vicino a Galileo, intellettualmente e affettivamente, perché Urbano fosse tranquillo.

Proprio alla fine, nel 1641, Urbano permise la breve visita durante la quale Castelli propose a Torricelli di fargli da assistente. Più avanti in quello stesso anno, sotto rigide restrizioni, Castelli ritornò ad Arcetri per aiutare Galileo a prepararsi per la morte. Le autorità prescissero inizialmente tre colloqui alla presenza di testimoni; ma l'anima del vecchio reprobò non poteva essere preparata per il suo prossimo viaggio tanto facilmente, così Castelli fece domanda per poter incontrare Galileo senza restrizioni. Urbano acconsentì, minacciando però la scomunica automatica nel caso in cui la loro conversazione circa le destinazioni dei cristiani deceduti avesse toccato «l'opinione sul moto della Terra condannata dalla Suprema e Universale Inquisizione»¹³¹. A parte Vincenzo Galilei, Torricelli e Viviani, la maggior parte delle persone che portarono conforto e qualche diversivo a Galileo durante i suoi ultimi anni ad Arcetri furono clerici, perfino frati, sebbene nessun gesuita o domenicano. Galileo poté conservare l'amicizia dei monaci appartenenti a ordini minori o meno risoluti, quali gli olivetani, i piaristi, i serviti e i benedettini, ma non dei membri degli ordini più potenti.

Dopo il 1637 Galileo portò avanti la propria corrispondenza, ancora massiccia, con l'aiuto di amanuensi. Scambiò lettere con Micanzio, Diodati e i cacciatori olandesi della longitudine, Castelli, gentiluomini fiorentini e membri della corte locale, fino al granduca, senza ricevere rimproveri o subire ritorsioni. Ebbe uno scambio epistolare particolarmente interessante con Francesco Rinuccini, l'agente toscano a Venezia, i cui interessi matematici gli avevano consentito di partecipare alla famosa lettura della sentenza e dell'abiura di Galileo presso i quartieri generali dell'Inquisizione a Firenze, nel 1633. Rinuccini inviò delle domande su Ariosto e Tasso; sfortunatamente, rispose Galileo, aveva perso il quaderno in cui aveva annotato la

propria analisi e non poteva rimediare leggendo: poteva quindi fornirgli alcuni confronti andando a memoria. Furono tutti completamente esatti¹³². In cambio, Rinuccini inviò a Galileo notizie che da buon copernicano lo fecero gioire: sembrava infatti che Pieroni avesse osservato una parallasse stellare! Galileo rispose come se Urbano fosse accanto a lui: «La falsità del sistema Copernicano non deve essere in conto alcuno messa in dubbio, e massime da noi Cattolici, havendo la inrefragabile autorità delle Scritture Sacre, interpretate da i maestri sommi in teologia [...] Le congetture poi per le quali il Copernico et altri suoi seguaci hanno profferito il contrario, si levono tutte con quel saldissimo argomento preso dalla onnipotenza di Iddio», cioè il Semplice di Urbano. Dopo averlo affermato, Galileo respinse però la conseguenza che nulla è possibile conoscere per certo con la sola luce della ragione: «E come che io stimi insufficienti le osservazioni e conietture Copernicane, altr'e tanto reputo più fallaci et erronee quelle di Tolomeo, di Aristotele e de' loro seguaci, mentre che, [anche] senza uscire de' termini de' discorsi humani, si può assai chiaramente scoprire la non concludenza di quelle». Quanto all'argomento di Pieroni, se fosse corretto toglierebbe la Terra dal centro del mondo; poiché però dipendeva da misure complesse e rientrava in quello che era il margine d'errore possibile, non poteva trionfare. Sconcertato di fronte a questa affermazione, un lettore successivo raschiò via la firma di Galileo dalla lettera che la riportava: evidentemente, quel lettore non comprese il bisogno che Galileo aveva di dissimulare, o la sua maestria nel farlo¹³³.

Nonostante l'attenzione degli amici e le distrazioni del lavoro, Galileo soffrì gravemente durante i suoi ultimi quattro anni ad Arcetri. La cecità lo colpì nel corso del 1637: dai sintomi dal lui descritti – «flussioni» da un occhio e poi dall'altro, progressivo declino della vista con occasionali miglioramenti – i medici hanno provato a fornire una diagnosi retrospettiva dei suoi problemi, con vari risultati. L'analisi più recente e autorevole indica un glaucoma, probabilmente indipendente dalle malattie croniche di Galileo¹³⁴. Naturalmente egli lamentò una certa «malinconia»¹³⁵. «Horsú, Sig.^r Galileo caro caro, allegramente», scrisse Castelli nel tentativo di riconciliare il proprio maestro all'oscurità perpetua. Dio mette alla prova coloro che lo amano (tav. 5). Castelli inviò il medesimo incoraggiamento a Dino Peri, il moribondo professore di matematica di Pisa. «Mi rallegro dunque con esso lei di vivo cuore, e la prego a partecipare questa mia allegrezza al nostro caro Sig.^r Galileo, acciò congiunta questa allegrezza con i suoi travaglij vada allegramente tolerandogli per amor di Dio stesso, che ne resterà consolato con buona misura, e quello che egli *hora seminat in lacrimis in exultatione metet, et si ad vesperum demoratur fletus, ad matutinum erit laetitia*»¹³⁶.

Castelli consigliò a Galileo di cercare conforto spirituale, e quando questo non fosse stato sufficiente, di chiedere a Roma il permesso di trasferirsi a casa di Vincenzo per poter avere accesso più facilmente alle cure. Galileo inoltrò la richiesta sulla base della bozza preparata da Castelli. Il Sant'Uffizio inviò l'inquisitore Muzzarelli a controllare che Galileo, noto ipocondriaco, non si stesse fingendo malato. L'inquisitore si presentò con un medico e senza aver preso appuntamento: «Io l'ho trovato totalmente privo di vista e cieco affatto», riferì Muzzarelli. «[O]ltre di questo ha una rottura gravissima, doglie continue per la vita, et una vigilia poi, per quello che egli afferma e che ne riferiscono li suoi di casa, che di 24 hore non ne dorme mai una intiera; e nel resto è tanto mal irdotto, che ha più forma di cadavero che di persona vivente». Muzzarelli raccomandò che Galileo si trasferisse dal figlio per ricevere le cure di cui aveva bisogno. Nell'approvare la grazia, Urbano diede istruzioni che Galileo non andasse in giro per Firenze e che non ricevesse visitatori con cui poter discutere «la dannata opinione del moto della Terra». Come riferì il cardinale nipote all'inquisitore di Firenze, «Sua Santità [ordina] che particolarmente gli proibisca sotto gravissime pene l'entrare a ragionare con chi si sia de sí fatta materia». Un'ulteriore concessione accordò a Galileo il permesso di partecipare alla messa in una chiesa vicina durante le vacanze, «ammesso che non ci sia folla»¹³⁷. Vincenzo acconsentì ad applicare queste condizioni, «come si confessa obbligatissimo [...] per la grazia fatta» e (abbiamo qui a che fare con un cinico di professione) «compiendo assai all'interesse suo proprio che il padre si governi e che campi assai, perché con la morte di [Galileo] si perdono mille scudi che le dà l'anno il Granduca»¹³⁸.

Nell'autunno del 1638 alle solite lamentele Galileo aggiunse coliche, mancanza d'appetito e delirio. «Disgustatissimo d'ogni cosa, il vino nimicissimo alla testa et a gli occhi, l'acqua a i dolori di fianco [...]; l'inappetenza è grande, nessuna cosa mi gusta, e se alcuna mi gusterebbe m'è del tutto proibita. Questi, Sig.^r mio [Diodati], sono a me travagli grandi; ma molto maggiori sono i fastidii che mi perturbano per molti versi la mente e la fantasia»¹³⁹. Nel settembre del 1639, in preda a un dolore artritico, grida a Castelli: «non posso esser più seco». Nel febbraio del 1640 descrive la propria condizione come un inferno sulla Terra – o meglio, da preciso geografo dell'inferno, «uno inferno terrestre superficiale»¹⁴⁰. La sua ultima malattia inizia nel novembre del 1641: un visitatore lo trovò sofferente per una febbre che lo aveva costretto a letto per due settimane. Ma non era ancora finita: «mi disse che aveva grandissima soddisfazione del nuovo mattematico Torricelli, e che aveva ricevuto grandissimo gusto in sentir confrontare alcune nuove dimostrazioni tra lui e 'l Viviani»¹⁴¹.

Galileo morì la sera dell'8 gennaio 1642, alla presenza di suo figlio

e dei suoi *protégés* matematici. La salma, come da lui richiesto, venne tumulata in Santa Croce, ma non nella tomba dei suoi avi, come invece avrebbe voluto. Non volendo sfidare le autorità romane con una commemorazione della morte di un uomo veementemente sospetto di eresia, la famiglia tumulò le spoglie mortali di Galileo in una stanza oscura ai piedi della torre campanaria. Il granduca Ferdinando aveva intenzione di realizzare un monumento più appropriato, un'esatta controparte del monumento a Michelangelo, nella navata principale della basilica. Quando Urbano venne a sapere del progetto convocò l'ambasciatore Niccolini per una chiacchierata informale: «mi voleva dire che non era punto d'esempio al mondo che [il granduca erigesse tale monumento], mentre [Galileo] è stato qui al Santo Offitio per mia opinione tanto falsa e tanto erronea, con la quale anche ha impressionati molti altri». Il cardinale nipote fece arrivare lo stesso messaggio a Ferdinando per tramite dell'inquisitore fiorentino: «non è bene fabricare mausolei al cadavero di colui che è stato penitentiato nel Tribunale della Santa Inquisitione, et è morto mentre durava la penitenza, perché si potrebbero scandalizzare i buoni, con pregiudizio della pietà di S. Altezza»¹⁴². Le diverse strade che zio e nipote seguivano con i loro ragionamenti portano alla medesima conclusione, sottolineando il comportamento irrazionale di Urbano nella vicenda: ai suoi occhi la dottrina di Galileo rimaneva pericolosa e contagiosa; a quelli del suo segretario esecutivo si traduceva nella questione di conservare l'autorità. In ogni caso, Urbano negò a Galileo la sua tomba a Firenze, come aveva fatto con Sarpi a Venezia, unendo nel limbo i due vecchi amici che avevano avuto il coraggio di mobilitare la scienza naturale e la storia ecclesiastica contro l'ordine prestabilito.

Viviani dedicò gran parte della propria vita e della propria fortuna alla realizzazione di un degno memoriale. Fece scolpire un busto a partire dalla maschera mortuaria di Galileo, progettò un monumento appropriato e diffuse la pia finzione che Galileo fosse venuto al mondo quando la sua anima gemella, Michelangelo, l'aveva lasciato. Tale finzione favorì una quantità di analogie che portarono Galileo alla pari con il «maestro [...] inviato da Dio come esempio di quello che poteva essere un artista». Allo stesso tempo Viviani dipinse un quadro del proprio maestro come un vero cattolico desideroso di mettere da parte le proprie opinioni in totale e sincera obbedienza alle deliberazioni della Santa Chiesa. Sempre attento a rimuovere il più piccolo ostacolo alla riabilitazione, Viviani cercò di impedire la pubblicazione delle lettere di Galileo a Sarpi in un'edizione delle opere del monaco scomunicato. Nonostante questi sforzi, né i Medici né l'Inquisizione furono disposti a riprendere in considerazione il progetto di un monumento¹⁴³. Viviani rispose trasformando la facciata

della propria casa nel monumento piú sopra ricordato. Eretto piú o meno in occasione del cinquantesimo anniversario della morte di Galileo, può essere ancora consultato a Firenze, in via Sant'Antonino, da quei latinisti pazienti e dall'occhio di lince che si fermano di fronte al lusinghiero saluto: «O passante onesto e generoso!» (tav. 23)¹⁴⁴.

Continuando a leggere, il viandante onesto apprende i risultati ottenuti e le scoperte, i fatti biografici e il carattere eccellente della persona cui sono dedicati i cartigli in pietra: l'«ornamento dell'Italia, la luce della Toscana, il diletto dell'Europa colta, faro in un mondo che fa filosofia nell'oscurità, presidio e guida della natura, Edipo della saggezza dei mortali». Il cartellone si conclude con le qualità del maestro che ispirarono il discepolo a seguirlo sulla strada della verità. Queste comprendono, prima fra tutte, «l'esempio di una vita [vissuta] in odore di santità». La stretta osservanza, da parte di Galileo, dei comandamenti divini, la sua profonda conoscenza scientifica e la sua padronanza della geometria lo resero in grado di portare alla luce «alcune verità dal numero infinito dei misteri eterni». Egli capì che la conoscenza di queste verità poteva aiutare gli uomini ad avvicinarsi al loro Dio. Avere a che fare con gli uomini fu piú difficile e meno sicuro, ma Galileo seppe come fare. Un vero Galileista «accorre decisamente in difesa della verità e della giustizia; rifugge come la peste dalla menzogna, dall'adulazione e dall'ipocrisia; evita di perdere tempo e di poltrire; scrive col bronzo delle buone opere e con l'aria quelle cattive; premia, almeno con la gratitudine, quanti lo aiutano; mantiene scrupolosamente le promesse e onora la parola data; rifiuta la sordida avarizia e i guadagni illeciti; dona con saggezza e fa un uso onesto della ricchezza guadagnata onestamente»¹⁴⁵. Sembra che Viviani abbia confuso le aspirazioni con i risultati effettivamente conseguiti, gli ideali con le realizzazioni concrete, e Galileo con l'Uomo della Galilea.

4. Fine della vicenda?

4.1. Via dall'Indice.

Ci volle tempo perché l'incertezza circa lo statuto di eresia del copernicanesimo venisse risolta: circa duecento anni. Un testo di routine, scritto da un professore di matematica dell'Università di Roma, Giuseppe Settele, fece precipitare la situazione. Nel 1820 Settele inviò un libro di moderna astronomia eliocentrica alla censura romana. Il maestro del Sacro Palazzo, Filippo Anfossi, rifiutò di concedere l'autorizzazione alla stampa, ritenendolo eretico. Con l'aiuto di persone ansiose di vedere esplodere la situazione, Settele fece appello al papa, Pio VII, nella cui persona la Chiesa aveva sofferto

l'umiliazione dell'incarcerazione da parte di Napoleone. Il papa girò la rimostranza alla Congregazione dell'Indice, che concesse l'*imprimatur*, e al Sant'Uffizio, che informarono il Maestro che con «contraria alle Scritture» i vecchi inquisitori non intendevano «contraria alla fede», ma «opposta alla lettura tradizionale delle Scritture». Preoccupato più per la propria anima che per il proprio lavoro, Anfossi protestò contro le scoperte delle due congregazioni e rifiutò di concedere l'*imprimatur* a meno di ricevere un ordine direttamente dal papa. Questo portò alla soluzione del problema se l'eresia di cui Galileo era stato sospettato fosse il copernicanesimo: la Chiesa rimosse silenziosamente dall'Indice tutti i libri che, come quello di Galileo, vi erano finiti soltanto per il sostegno da loro dato alla teoria copernicana. Questo avvenne nel 1815, nella prima nuova edizione dell'Indice dopo la vicenda Settele¹⁴⁶.

A giustificazione del proprio verdetto il Sant'Uffizio osservò, senza dirlo pubblicamente, che «nulla osta alla difesa dell'opinione di Copernico sul moto della Terra nel modo in cui viene ora sostenuta anche dagli autori cattolici». Con questo si riconosceva che il decreto del 1616 non era stato attuato in Italia per un certo tempo – in pratica, non dalla metà del XVIII secolo, quando la censura consentì o scusò la ristampa del *Dialogo*, che era stato condannato. La prima occasione ebbe luogo nel 1744, in un'edizione delle *Opere* di Galileo curata da Giuseppe Toaldo, successivamente professore all'Università di Padova. Per proteggere l'innocente, Toaldo rimosse alcune postille in cui Galileo era scivolato sostenendo che la Terra si muove davvero, e aggiunse un ulteriore antisettico nella forma di un saggio introduttivo scritto da un teologo sul tema dell'incorreggibile ignoranza dell'uomo. «Pare che Dio geloso, per così dire, della bellezza, e della magnificenza della sua Opera, siasi riserbata per se solo la perfetta cognizione di sua struttura, e 'l segrto de i suoi movimenti, e delle sue rivoluzioni»¹⁴⁷.

La censura autorizzò l'edizione del *Dialogo* di Toaldo perché per allora, nel 1744, gli astronomi cattolici utilizzavano già regolarmente il sistema copernicano nella propria opera. I buoni amministratori avevano chiuso un occhio di fronte a questa pratica per i vantaggi che offriva, e perché non costituiva una minaccia ad alcunché se non a un'autorità che non avevano il potere di esercitare. Papa Benedetto XIV fu un buon amministratore: non si limitò a permettere l'edizione di Toaldo, ma tolse la proibizione generale contro le opere di Copernico dall'Indice. Non pensava che valesse però la pena di condurre una battaglia contro gli Anfossi del suo tempo per il *Dialogo*, che rimase elencato nell'Indice¹⁴⁸.

Con qualche semplificazione, la gestione abituale di Copernico da parte degli astronomi italiani tra la sconfitta di Galileo e la vittoria di

Settele può essere suddivisa in quattro fasi successive. Durante la prima, dal 1633 al 1670, la vecchia interdisciplina della fisica aristotelica e della teologia tomista crollò sotto il peso dei corpi in caduta di Galileo e della filosofia corpuscolare di Cartesio. Entro il 1670 la maggior parte delle persone al corrente della questione avevano riconosciuto come non fosse possibile sostenere alcun argomento fisico del tipo di quello sviluppato da Tycho (una Terra in rotazione su sé stessa si lascerebbe indietro nuvole e uccelli, e così via). Il punto di non ritorno può essere identificato con precisione: nel 1651 il gesuita Giovambattista Riccioli pubblicò un compendio molto prezioso dell'astronomia dei suoi giorni, un *Almagestum novum*, o aggiornamento di Tolomeo, che contiene, oltre a diecimila altre cose, 126 argomentazioni filosofiche, matematiche e teologiche pro e contro il copernicanesimo (49 a favore, 77 contrarie)¹⁴⁹. Tra le argomentazioni fisiche, Riccioli giudicò dubbie quelle contrarie a un Sole stazionario, mentre ritenne decisive quelle contrarie a una Terra in movimento. Nel 1651 i Galileisti erano troppo demoralizzati per protestare efficacemente. Quando Riccioli ripeté i vecchi argomenti nel 1665, molti erano diventati abbastanza audaci da farlo, e nel 1669 Riccioli riconobbe che nessuna delle argomentazioni fisiche o matematiche da lui ordinate nel proprio *Almagesto* erano in grado di decidere la situazione. Il copernicanesimo non poteva essere ritenuto falso in filosofia. A dimostrazione di un Sole in movimento e di una Terra stazionaria rimaneva soltanto il decreto della Chiesa: «Sostengo fermamente, credo infallibilmente e confesso apertamente [nella Terra centro del cosmo] solo al comando della fede, in base all'autorità delle Scritture e per indicazione della Santa Sede di Roma»¹⁵⁰.

Riccioli ammise chiaramente che respingeva il copernicanesimo per obbedienza verso Roma, non perché la fede cattolica lo obbligasse a farlo. Non costituiva, cioè, un'eresia. Nell'*Almagestum novum* aveva dichiarato, con il permesso dei propri superiori, che il Sant'Uffizio da solo non aveva l'autorità di dichiarare alcunché un'eresia o un articolo di fede: solo il papa o il concilio, con l'approvazione del papa stesso, poteva vincolare in questo modo la Chiesa. «Non è una questione di fede che il Sole si muova e che la Terra rimanga ferma in forza del decreto della congregazione; al massimo, lo è in forza delle Sacre Scritture, per coloro per i quali è moralmente evidente che questo è quanto Dio ha rivelato». Ciononostante, prudenza e obbedienza obbligavano i cattolici a osservare il decreto, «o almeno ad astenersi dall'insegnare alcunché contrario a esso»¹⁵¹. Eppure, «piú uno si immerge nell'ipotesi copernicana, maggiore sarà l'ingegnosità e la preziosa sottigliezza che potrà scoprire». Se solo Copernico avesse presentato la propria teoria *ex suppositione*! Lo stesso valeva per Galileo, «un matematico di immense capacità e incredibilmente abile

in astronomia: sarebbe stato ancora piú grande se avesse avanzato l'opinione di Copernico come una semplice ipotesi»¹⁵².

Durante la seconda fase, tra il 1670 e il 1710, gli astronomi cattolici si guadagnarono il diritto di insegnare e perfino di sviluppare la teoria copernicana se vi si riferivano esplicitamente e ripetutamente come a un'ipotesi. Scrittori piú audaci, come il gesuita Honoré Fabri, riallacciandosi all'illustrazione, da parte di Riccioli, del fatto che il copernicanesimo non era una teoria eretica, ipotizzarono che i decreti contro di essa discendessero da prudenza e sorpresa, e che sarebbero stati corretti con l'avanzare della conoscenza¹⁵³. La censura consentí la foglia di fico del procedimento per via ipotetica: nel 1685 il maestro del Sacro Palazzo riferí ai cardinali del Sant'Uffizio di aver richiesto l'aggiunta delle parole «ipotesi erronea» al frontespizio di un libro sul sistema copernicano; al testo aveva invece detto di aggiungere la frase: «Dato che la Chiesa ha dichiarato che le Sacre Scritture insegnano espressamente il contrario, questo sistema non può essere difeso in alcun modo». I cardinali si complimentarono con lui per la vigilanza esercitata; ma sia lui sia loro consentirono la pubblicazione del libro¹⁵⁴. Apparentemente, la decisione amministrativa in vigore nel 1685 era quella di tollerare il copernicanesimo come un male inestirpabile dopo aver messo in guardia i fedeli contro di esso, come le società moderne consentono la vendita di sigarette con l'indicazione che sono dannose.

Questa era la pratica dei buoni amministratori. Quando gli zeloti presero il loro posto, come durante il pontificato di Innocenzo XII (1691-1700), che credeva nella disciplina e prendeva le cose assolutamente alla lettera, la Chiesa poté rivolgere il proprio apparato contro chi bramava le novità. Così Innocenzo prese di mira alcuni avvocati e medici di Napoli che seguivano Copernico e Cartesio. Ma il suo intervento portò all'espulsione dei propri inviati¹⁵⁵. Il suo successore, Clemente XI (1700-21), il cui intellettuale di corte, Francesco Bianchini, introdusse le idee newtoniane in Italia e cercò prove del moto della Terra, sembra non essersi particolarmente curato di una questione priva di significato a confronto dei problemi posti dalla guerra di successione spagnola¹⁵⁶. I suoi inquisitori chiusero un occhio davanti alla ripubblicazione non autorizzata del *Dialogo* nel 1710 da parte di uno stampatore napoletano a cui piaceva pubblicare libri proibiti.

Chiunque si fosse assunto il disturbo di volgere la filosofia in poesia poteva insegnare la cosmologia aggiornata senza proteggersi dietro lo scudo della dicitura «ex suppositione», altrimenti necessaria. Così nel 1704, nella prima delle molte edizioni della sua *Philosophia nova-antiqua*, il gesuita Tommaso Ceva mise in versi Cartesio e Newton, accettò la teoria del moto di Galileo (ma non la sua cosmologia),

respinse gran parte di Aristotele, descrisse nei dettagli il sistema di Copernico e attribuì ai protestanti di preferirlo in opposizione al papa. Questo incrocio ibrido venne usato per molti anni nelle scuole dei gesuiti come testo di astronomia e come esempio notevole di poesia latina¹⁵⁷. Un poeta siciliano, Tommaso Campailla, mise in poesia la filosofia di Cartesio in una produzione spettacolare sull'educazione di Adamo da parte dell'arcangelo Raffaele, la cui fisica divina non era altro che i «vortici» de «l'immortale Renato e de la Carte». La Royal Society di Londra, stupita di scoprire tale luce brillante in Sicilia, inviò a Campailla una copia dei *Principia* di Newton, nella speranza forse che potesse mettere anche l'opera in versi. La tanto agognata controparte in versi di Cartesio venne completata soltanto nel 1752: all'autore, il gesuita Benedict Stay, furono necessari 24 000 versi per realizzarla, circa due terzi del *Furioso*. Ci vollero quarant'anni per stamparla¹⁵⁸.

La terza fase della riabilitazione di Copernico e di Galileo andò dal 1710 al 1760: dalla richiesta di procedere esplicitamente in via ipotetica (ma non in poesia!) alle espressioni *pro forma* di esso. Negli anni Venti e Trenta del Settecento gli astronomi più anziani praticavano l'autocensura che avevano fatto propria precedentemente. Angelo Marchetti, professore di logica (e figlio di un professore di matematica) all'Università di Pisa, costituisce un buon esempio: la seconda edizione della sua *Breve introduzione alla cosmografia* (1738) chiama i propri lettori a decidere quale, fra i sistemi di Tolomeo, Copernico e Tycho, è «più verisimile, e più conforme a i Santi Dogmi della Cattolica nostra Fede». Offre anche qualche indicazione: il sistema di Tolomeo è sbagliato; quello di Copernico, confermato da «il Gran Galileo», soddisfa ogni ragionevole controllo, ma i cattolici lo ritengono sospetto perché «poco conforme alle Divine Scritture, e contrario alla sopramentovata Censura [...] contro al Galileo»; quello di Tycho, nonostante non fosse né semplice né coerente, viene preferito dai cattolici obbedienti alla Sacra Congregazione dei cardinali. E quale preferisce l'autore? «[I]o per me dico [...] che non intendo di approvarlo; ma in tutto, e per tutto mi rimetto a coloro, ai quali si appartiene il giudicarlo, bastandomi l'averlo spiegato in quella forma, che da suoi Autori egli è proposto, ed approvato»¹⁵⁹.

L'approccio più rilassato dei giovani intorno al 1760 è rappresentato dalla memoria *De moto diurno terrae* (1756) di un successore di Marchetti, il coraggioso padre barnabita Paolo Frisi. La moderna astronomia, la meccanica e la fisica rappresentavano così tante conferme della «più elegante e più celebrata opinione del grande Galileo». Le nuove scoperte – Frisi ricordò l'aberrazione della luce e la nutazione delle stelle – sono decisive: «[Queste] possono essere spiegate facilmente e meravigliosamente a partire dal sistema

[copernicano...]. Non è forse questa una forma di certezza e di dimostrazione?» In base all'ipotesi di una Terra stazionaria, al contrario, non è possibile spiegare né il fenomeno dell'aberrazione né quello della nutazione, «o per spiegarli devono essere adottate ipotesi intricate e arbitrarie, che risultano implausibili se vengono giudicate alla luce della ragione»¹⁶⁰.

Frisi si fece sempre più coraggioso davanti alla pubblicazione di un numero sempre crescente di documenti relativi al processo di Galileo. Questi non si era limitato a scoprire verità fondamentali, ma si era anche dato da fare per conquistare il diritto per tutti di ricercarle, finché i gesuiti non armeggiarono con il sistema per abbatterlo. Essi non replicarono a questa provocazione o ai documenti, pubblicati nel 1775, che la supportavano. Non potevano: nel 1773, sotto la pressione di capi di stato insofferenti ai loro intrighi, papa Clemente XIV ne sopprime l'Ordine. Questo atto, inimmaginabile ai tempi di Galileo, portò gli ex gesuiti desiderosi di conservare le briciole della loro vita precedente a trasferirsi in Austria o in Russia. Qui formarono un nucleo da cui Pio VII ricostituì l'Ordine durante la reazione conservatrice seguita alla caduta di Napoleone. Alcuni anni dopo prese avvio la riabilitazione ufficiale di Galileo con la concessione dell'*imprimatur* al manuale di astronomia di Settele¹⁶¹.

4.2. Sulla rota?

Galileo figura ai primissimi posti nel breve elenco dei fondatori della fisica moderna e di chi ha dovuto soffrire per la libertà di pensiero. E sta tuttora facendo progressi, pur con grande lentezza, verso i vertici del registro dei servitori della Chiesa. La prima pietra miliare in questo avanzamento fu l'enciclica *Providentissimus deus*, pubblicata nel 1893 da papa Leone XIII, che alcuni anni prima aveva fatto del tomismo la teologia e la filosofia ufficiali della Chiesa. Leone si rivolse all'ermeneutica galileiana per disarmare gli attacchi alle Scritture montati dai più alti critici, che trattavano la Bibbia come fosse letteratura e ne rivelavano i molti errori storici e scientifici. Grazie al dispositivo della riconciliazione, Leone rimosse dal campo di battaglia le affermazioni delle Scritture a proposito del mondo naturale; ma mentre Galileo utilizzò la riconciliazione per guadagnare spazio alla scienza naturale, Leone la considerò necessaria per lasciare spazio alle Scritture. Erano entrambi d'accordo sul fatto che Dio non avesse inteso insegnare la fisica per tramite di Mosè; ed entrambi si rifacevano ai medesimi argomenti di Agostino a sostegno delle loro rispettive posizioni. Ma Leone non fece il nome di Galileo¹⁶². Un secolo più tardi, papa Giovanni Paolo II, che considerava Galileo un miglior teologo della congregazione di cardinali che lo aveva condannato, rimediò all'omissione di Leone.

Il trecentesimo anniversario della morte di Galileo portò a una seconda pietra miliare. Per dimostrare l'apertura della Chiesa nei confronti della scienza, papa Pio XII, «pieno dello spirito di Galileo», commissionò una biografia senza restrizioni del tormento di Urbano¹⁶³. La commissione si rivolse a monsignor Pio Paschini, uno storico noto per il suo equilibrio. Questa virtù preoccupò alcuni dei consiglieri del pontefice, che ebbero la soddisfazione di aver avuto ragione: Paschini prese le difese di Galileo, dichiarò che la sua condanna era stata un errore e ne diede la colpa ai gesuiti. I gesuiti si opposero e il manoscritto in due volumi di Paschini scomparve nel corso del processo di revisione. Per consolarlo venne nominato vescovo. La successiva, notevole occasione per dimostrare disponibilità a riabilitare Galileo fu il quattrocentesimo anniversario della sua nascita. Cadde nel 1964, durante il Concilio Vaticano II. Come segno del loro programma per la pacifica coesistenza di scienza e religione, i papi (Giovanni XXIII e Paolo VI) autorizzarono la pubblicazione della biografia del defunto Paschini, che era stata migliorata dal conservatore degli archivi dei gesuiti. Giovanni Paolo II la portò a esempio di apertura nel 1979, quando inaugurò un'indagine multidisciplinare sulla vicenda di Galileo. In questa occasione fece propri i principî dell'ermeneutica di Galileo: forse non sapeva, infatti, che in effetti la biografia di Paschini era stata messa all'indice *donec corrigatur*, ed era stata corretta con più severità di quanto non fosse stato fatto con il *De revolutionibus* di Copernico¹⁶⁴.

Sebbene la commissione istituita da Giovanni Paolo II abbia sponsorizzato diverse utili pubblicazioni, non ha risolto le questioni fondamentali relative alla responsabilità. Stava andando alla deriva, tra letargo e apatia, quando, su sollecitazione del papa, il presidente del Pontificio Consiglio per la Cultura, il cardinale Paul Poupard, che aveva preso parte ai lavori della commissione fin dall'inizio, trasse una conclusione da quanto aveva scoperto. Il mondo venne a conoscenza del risultato nel 1992, 350 anni dopo la morte di Galileo. La conclusione di Poupard adottò l'analisi sviluppata sotto l'egida della commissione dal gesuita tedesco Walter Brandmüller. Fu una sorpresa per le persone semplici: Brandmüller e Poupard ridussero la collisione tra Galileo e i cardinali a un incidente di cui nessuna delle parti aveva responsabilità. Galileo aveva proceduto correttamente lungo la difficile strada dell'esegesi delle Scritture; i cardinali avevano negoziato con pari abilità l'altrettanto difficile strada dell'epistemologia. Sì: i teologi conoscevano la natura della scienza più di Galileo, che ritenne erroneamente di aver dimostrato la teoria copernicana; e Galileo conosceva l'affare della teologia più dei cardinali, che considerarono erroneamente le Scritture come una guida nelle scienze naturali. Questa formulazione, controintuitiva e

perfino comica, portava l'ermeneutica di Galileo quasi allo stesso livello della medicina di Urbano. Il papa la accettò¹⁶⁵.

Giovanni Paolo può essere rimasto deluso dal risultato: sul campo da gioco della teologia e dell'epistemologia i cardinali e Galileo erano riusciti a pareggiare. Nel suo discorso del 1979, da cui la commissione trasse i propri punti di riferimento, aveva osservato che Galileo «dovette soffrire moltissimo nelle mani degli uomini e degli organismi della Chiesa». Il papa deplorava questa sofferenza: Galileo era stato un buon cattolico, che credeva, come il papa, che non poteva esserci alcuna opposizione di fondo tra le parole di Dio e le Sue opere, tra le Scritture e la scienza. Galileo fece ai cattolici un servizio eccezionale, pagando un prezzo altissimo: mostrò che la Chiesa non deve opporre le Scritture alle affermazioni dimostrate, o dimostrabili, circa il mondo naturale¹⁶⁶. Tale giudizio fece echeggiare nelle più attente parole di un papa l'opinione espressa da un teologo un quarto di secolo prima: la sofferenza di Galileo davanti all'Inquisizione costituì la realizzazione del suo «scopo provvidenziale»¹⁶⁷. Dio lo aveva incaricato di indicare, ai teologi fuorviati, la via da seguire nei rapporti tra parole e opere. L'uomo che credeva che gli esseri umani possono arrivare alla verità grazie alla luce della ragione aveva battuto il papa, che negava che gli uomini potessero riconoscere la verità senza l'aiuto della rivelazione.

Un linguaggio di questo genere descrive santi e martiri. Nel calore della battaglia sullo statuto della teoria copernicana, nel 1616, Galileo rappresentò la propria lotta come quella di un santo contro i diavoli¹⁶⁸. Ai suoi discepoli piacque il tema: immortale, divino, «s'è procacciato fama gloriosa e durabile quanto durerà l'universo»; «[ha] introdotto nuovi raggi di chiarissima luce nelli umani intelletti»; uno di quegli «uomini rari, dalla Provvidenza Divina destinati ad onorare questa sublime opera delle Sue Mani»; egli è il «l'immortal Galileo Galilei, Padre de' veri contemplatori della Natura». «[L]a sua missione principale [fu quella] di restituire la ragione umana nella dignità che da secoli aveva perduta»¹⁶⁹. Venne per insegnare alla Chiesa una «severa lezione d'umiltà»¹⁷⁰.

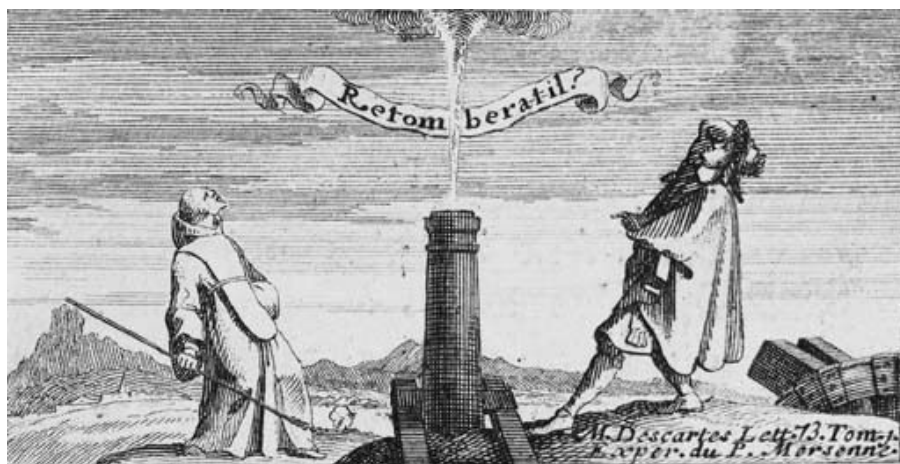
«Nell'opinione comune, il maggior titolo di gloria per Galileo è quello di aver offerto tutto se stesso in olocausto per trionfo d'una causa ch'egli fece sua con tutto l'entusiasmo, con tutto l'ardore, con tutta la passione di chi si sentiva investito, dall'alto, della missione di rivelare al mondo la verità sul moto della terra, così come la Provvidenza gli aveva largita la grazia di veder per primo nel cielo nuove stelle, ignote ai mortali»¹⁷¹. Sofferenza, sacrificio, umiltà, missione, vocazione: gli elementi per una causa di canonizzazione iniziano ad accumularsi.

Abbiamo già le reliquie. Accanto agli strumenti di Galileo e a una lente di telescopio inserita in un reliquiario, pezzi delle sue ossa, al

momento custoditi in un museo, sono a disposizione per scopi più alti. Come per molti veri santi, alcune parti del suo corpo esistono dopo la morte in quantità maggiore di quanto non lo furono in vita. Durante la sua reinumazione a Santa Croce, nel 1737, i curiosi o i devoti rimossero gli indici, un pollice e una vertebra. Per un certo periodo ci furono due indici della mano destra in competizione fra loro, uno dei quali è esposto al Museo Galileo di Firenze insieme ad altre due dita e a un molare¹⁷². Esistono reliquie sufficienti a rifornire le chiese di Venezia, Padova, Firenze e Roma presso le quali Galileo era solito recarsi a pregare. C'è anche l'inizio di una liturgia in un sonetto ispirato dalla contemplazione del «dito del gran Galileo»¹⁷³.

Si potrebbe obiettare che Galileo non fece miracoli. Ma quali furono, allora, i miracoli di Tommaso d'Aquino? Di fatto, Galileo fece un miracolo stupendo: distrusse l'antica distinzione tra regni terrestri e celesti, sollevò la Terra in cielo, rese i pianeti tante Terre e rivelò che la nostra Luna non è unica nell'universo. Non c'era stato un *restyling* del genere dai tempi della creazione. E poi ci fu il miracolo di lui stesso, una rara combinazione di talenti e di personalità, che nonostante la smania e la depressione, l'artrite, la gotta, l'ernia, la cecità e gli eccessi con il vino, e l'umorismo, visse abbastanza per scrivere tre libri – il *Nuncius*, il *Dialogo* e i *Discorsi* – ognuno dei quali gli avrebbe dato una fama imperitura.

Secondo la meccanica di Galileo, la più piccola forza può muovere il più grande peso, in un tempo sufficiente. La direzione del moto è chiara: chi può dubitare che entro i prossimi 400 anni la Chiesa riconoscerà i doni divini di Galileo, riparerà alle sue sofferenze, ignorerà la sua arroganza e lo farà santo?



Retombera-t-il?, incisione da Pierre Varignon, *Nouvelles conjectures sur la pesanteur*, J. Boudot, Paris 1690.

- 1 Lunardi e Sabbatini [2009], pp. 50, 75, 89.
- 2 Cfr. *infra*, cap. III, § 2.
- 3 Cfr. Armour [1971], p. 146 e Di Pino [1955], pp. 139-40, 143.
- 4 Cochran [1973], p. 167; Galilei [1589-95, 1899], IV, 4, vv. 7-8; Galilei [1943], pp. 544-46). Cfr. Della Terza [1979], p. 216; Tomasi Tongiorgi [2007], pp. 20-21; Tannery [1967], p. 167.
- 5 OG 19, p. 22. Il ducato, o scudo, era la moneta corrente, ed equivaleva a un differente numero di lire, a seconda di dove ci si trovava (a Firenze, per esempio, era pari a 7 lire). Un artigiano esperto percepiva, a Firenze, un salario annuale di circa 50 scudi. Litchfield, [1986], p. XIII.
- 6 Favaro [1992], vol. I, pp. 178-79; Caffarelli [2004], pp. 11, 13-14; Rapp [1969].
- 7 Vincenzo Galilei [1569], p. 52; Rapp [1969].
- 8 Coelho, a cura di [1992], p. 143.
- 9 Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 49-50; per l'episodio dell'inquisitore fiorentino, cfr. *infra*, cap. III, § 2; per lo spionaggio di Galileo, cfr. *infra*, cap. V, § 1.
- 10 Cfr. *infra*, cap. III, § 2.
- 11 Muzio Tedaldi a Vincenzo Galilei, 13 gennaio 1574 (OG 10, p. 17).
- 12 Tosi [1999], pp. 259-60; Paschini [1965], vol. I, pp. 56-57; Ercolani [1907], p. 571; Brooks [2003], pp. 80-81 (gli schizzi di Zuccari).
- 13 Ercolani [1907], pp. 572-74, 578-79, che fa riferimento all'abate dom Colombino d'Alfiano di Valdesa; Ernst [1993], pp. 21, 227-28; cfr. *infra*, cap. VII, § 3.
- 14 Vincenzo Galilei [1569], p. 3.
- 15 Tedaldi a Vincenzo Galilei, 16 luglio 1578 (OG 10, p. 21).
- 16 Michele Camerota [2004], pp. 33-37; Drake [1978a], pp. 2-3.
- 17 Spini [1972], pp. 426-27.
- 18 Michele Camerota [2004], pp. 43-44; Drake [1978a], pp. 3-6.
- 19 Zangheri [2000], pp. x-xi, xv, 27, 68, 142, 273; Ważbiński [1987], pp. 282-83, 494-95; Barzman [2000], pp. 151-55, 158.
- 20 Vincenzo Viviani [1907, 2001], p. 30. Alcuni degli schizzi di Galileo sono giunti fino a noi: Bredekamp [1996], pp. 477-84.
- 21 Cfr. *infra*, cap. IV, § 2; Benedetti [1585].
- 22 Lattis [1994], pp. 24-26.
- 23 Bertoloni Meli [1992], pp. 16-19; Mamiani [1828], pp. 47-48, 52-54; cfr. *infra*, cap. II, § 3 e cap. IV, § 2.
- 24 Giacobbe [1976], pp. 34-35.
- 25 *Analitici priori*, 25^b32-26^a2; McMullin [1978], pp. 213-17. I sillogismi più forti sono invertibili, in quanto la premessa e le conclusioni hanno la medesima estensione. Per riprendere l'esempio di Aristotele (*Analitici posteriori*, 97^a35-97^b1-15), dalla premessa «tutte le piante con foglie larghe sono caduche» e dal termine medio «le viti hanno foglie larghe», possiamo inferire che le viti sono piante caduche, mentre dalla premessa «tutte le piante caduche hanno foglie larghe» e dal termine medio «le viti sono piante caduche» possiamo tranquillamente concludere che le viti hanno foglie larghe. Molto rassicurante.
- 26 Per esempio, Pietro Catena, professore di matematica a Padova, 1547-76: Giacobbe [1973], pp. 181, 185-88, 191-92; Euclide [2007], I, 32.
- 27 Per esempio, Benito Pereyra, S. J., professore di filosofia e di teologia al Collegio Romano: Giacobbe [1977], pp. 53-56, 62, 68, 71-76.
- 28 *Ibid.*, pp. 163, 168-69, 181, 186-92.
- 29 *Ibid.*, pp. 357, 364-65, 372; Biancani, *De mathematicarum natura dissertatio* [1614], in Giacobbe [1976], pp. 8, 17-30; Clavio, in Carugo e Crombie [1983], pp. 21, 33-34.
- 30 OG 19, p. 77; Dupré [2005], p. 150, che cita Schiavo [1955], p. 44; Ciardi, a cura di [1999], p. 265; Barzman [2000], p. 154. Cfr. Favaro [1992], vol. I, pp. 256-57; Del Lungo [1909], vol. I, p. 360; Spini [1996], pp. 33-34.
- 31 Bernabeo [1964], pp. 200-1; OG 1, p. 183 e 10, pp. 24-27; *infra*, cap. II, § 2.
- 32 Palisca, in Vincenzo Galilei [1581, 2003], pp. xxvii-xxxiii; Vincenzo Galilei [1581], p. 2.
- 33 Palisca, in Vincenzo Galilei [1581, 2003], pp. xxxiv-xxxviii; Vincenzo Galilei [1581], pp. 1-2; Palisca [1960], pp. 5-6, 12, 28-29 e [1989], pp. 45-77. Mei conosceva praticamente tutti i trattati di musica antica noti oggi: Palisca [1960], pp. 34-40.
- 34 Palisca [1960], pp. 11, 13-15, 42-43, 46-47; Palisca riproduce le lettere più importanti di Mei a Vincenzo Galilei. La lettera dell'8 maggio 1572, in traduzione inglese, è in Palisca

[1989], pp. 56-75.

35 Vincenzo Galilei [1569], p. 13 e [1581], citato in Tomlinson [1993], pp. 191-92.

36 Palisca, in Vincenzo Galilei [1581, 2003], pp. LIII-LIX citaz. a p. LV; e Palisca [1989], pp. 2-3, 10; Tofani [1992], p. 57, e figure 16, 17.

37 Palisca [1989], pp. 154-58; Drake [1992], pp. 10-11, considera questa scoperta la prima legge della fisica raggiunta per via sperimentale.

38 Palisca [1989], pp. 162-63, 201-3 e Palisca [1961], pp. 130-35; Drake [1970], pp. 55-61.

39 Palisca [1992], pp. 145-49 e [1989], pp. 158, 162; Galilei, *ibid.*, 185 (prima citaz.) e 181 (seconda citaz.).

40 Settle [1983], pp. 229-33.

41 Palisca [1960], p. 23; *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. I, p. 571 (Alamanni); Weinberg [1954], pp. 175-76, 192 e [1954], p. 267; Cochrane [1973], pp. 116-18; OG 19, p. 57.

42 Tutti questi testi sono stati pubblicati varie volte, per esempio in OG 9; verranno qui citati dall'edizione curata da Alberto Chiari: Galilei [1943].

43 Il gioco della datazione iniziò da Favaro (OG 10, pp. 13, 16, 21, 26), che stabilì che le «Considerazioni» fossero state composte non più tardi del 1609, rifiutò di datare le note e immaginò che la commedia fosse stata scritta a Padova e lasciò il resto all'indeterminatezza dei giovani. Parteciparono poi Vaccalluzzo [1896], pp. 18-30, Bigi [1972], p. 531, Wlassics [1974], pp. 17-25, 30 e Della Terza [1979], pp. 198-99.

44 Weinberg [1954], pp. 183-86, 189, 191, 193 e [1954], pp. 211-12; Palisca [1968], pp. 11-12, 20-23.

45 Brown [1971], pp. 6, 12, 14.

46 Palisca [1968], p. 12.

47 OG 9, pp. 228-29.

48 Galilei [1943], p. 13; OG 9, p. 224.

49 Graf [1926], p. 226.

50 Del Lungo [1909], vol. I, pp. 352, 356-60, 387; Bettoni [1933], pp. 102-3 ha un'idea simile delle rime di Galileo. Un critico forse più acuto, Colapietra [1956], p. 567, considera l'immagine delle donne sulla pubblica via come il miglior verso della poesia di Galileo.

51 Dell'Aquila [2006], pp. 249-51.

52 Anonimo [1793], p. vi.

53 Mestica [1889], pp. v-vii, xiv; Del Lungo e Favaro [1911]; Del Lungo, vol. I, p. 345. I titoli onorifici vengono da Olshcki [1967], p. 104 e Italo Calvino, citato in Bolzoni [2007], pp. 157-58, rispettivamente.

54 Wilkinson [1968], pp. 98-99, riassume i consigli tecnici forniti da Orazio: evitare gli eccessi, lasciare la violenza al di fuori della scena, non iniziare dal momento culminante, adatta le parole a chi le pronuncia, ecc.

55 Weinberg [1961], vol. II, cap. 16.

56 Aristotele, *Poetica*, 1458^a8-30, 1495^b8-15, 1460^a4-10.

57 Brunner [1999], pp. 10-11, 123, 127-28, 130; Sherberg [2003], pp. 26-29.

58 Landolfi [1988], pp. 125, 128-31, 135.

59 Serassi [1790], pp. 1, 7-9, 19-22, 48 citaz., 49, 53.

60 *Ibid.*, pp. 76-78 (prima citaz.), 89, 97 (seconda citaz.).

61 Musacchio e Pellegrini [1982], pp. 5-9.

62 Mazzoni [1982], Sommario, p. 52; Musacchio e Pellegrini [1982], pp. 14-15, 60-61, 68-70.

63 Brunner [1999], pp. 77, 79, 87; Vannucci [1965], pp. 26-27, 59.

64 Sebbene il nome di Galileo non compaia negli elenchi dei membri dell'Accademia giunti fino a noi, Favaro [1883, 1966], vol. I, pp. 26-27 e Vaccalluzzo [1896], pp. 95, 99 offrono buone ragioni per ritenere che Galileo fosse uno dei membri nel 1587-88.

65 Scolari [1937], pp. 42-43, 53-59; Brown [1971], pp. 14-15 (Camillo Pellegrino, *Il caraffa* [1584], era il critico); Hempfer [1987], pp. 58-59; Weinberg [1968], vol. II, p. 958.

66 *Orlando Furioso*, X, 68 e 115.

67 *Orlando Furioso*, XI, 9.

68 *Orlando Furioso*, XXXII, 65-110.

69 Ramat [1954]; Brand [1974], pp. 184-85, 188 (i madrigali di John Byrd); Palisca [1989], p. 11 e [1968], p. 35.

- 70 Spini [1972], p. 431.
- 71 Brand [1965], pp. 79-82, 87-92, 95-102, 106, 111-15.
- 72 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, XIV, 74; in Galilei [1943], p. 611.
- 73 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, IV, 43 e VI, 92; in Galilei [1943], pp. 554, 568-69. Cfr. Wlassics [1974], p. 51 e Varanini [1967], p. 35.
- 74 Del Lungo [1909], vol. I, p. 375; Battistini [1989], p. 8; Wlassics [1974], pp. 140, 160-61.
- 75 Brown [1971], pp. 3-4, 14-15, 17-21; Weinberg [1954], pp. 11-12 (citaz., dagli appunti dalle minute degli Alterati).
- 76 Belloni [1943], p. 570; Bigi [1972], pp. 526-27; Wlassics [1974], pp. 38-39, 46, 55, 65; Della Terza [1979], pp. 197-99.
- 77 Barbi [1900], pp. 18-19.
- 78 Vaccalluzzo [1896], pp. 48, 53-54, 58-62; Ottone [1972], pp. 315-16.
- 79 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, I, 46; in Galilei [1943], pp. 502-3. Cfr. Vaccalluzzo [1896], p. 37. Questo celebre confronto tra poesie e collezioni non è originale di Galileo: Bolzoni [2007], pp. 160-62.
- 80 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, VI, 27; in Galilei [1943], pp. 573-74.
- 81 *Gerusalemme Liberata*, XII, 52-66, XIX, 104-14. Cfr. Del Lungo [1909], vol. I, pp. 376-77; Colapietra [1956], p. 569.
- 82 *Gerusalemme Liberata*, XVI, 16-30; Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, XVI, 18; in Galilei [1943], p. 625.
- 83 Galileo sull'*Orlando Furioso*, V, 51, VII, 29, XI, 69; in Galilei [1943], pp. 390, 401, 408. Cfr. Varanini [1967], pp. 20-22.
- 84 Galileo sull'*Orlando Furioso*, XII, 27-28; in Galilei [1943], p. 411; Vaccalluzzo [1896], pp. 49, 74 citaz., 90.
- 85 *Orlando Furioso*, XXVII, 103-12, 125-26 citaz.; Ottone [1972], p. 324; Colapietra [1956], p. 569.
- 86 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, III, 17 e XVI, 1; in Galilei [1943], pp. 617-18. Fra altre critiche circa la mancanza di verosimiglianza: Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, I, 33, V, 92, VII, 8-9, XIV, 31, 37, in Galilei [1943], pp. 499, 568-69, 589-90, 603-5.
- 87 Maggini [1949], 848 citaz., 853-55. Cfr. Ottone [1972], pp. 318-20; Colapietra [1956], pp. 558, 561; Vaccalluzzo [1896], p. 49 e De Sanctis, *ibid.*, pp. 55-56, 72-74.
- 88 Vaccalluzzo [1896], pp. 409, 50, 52, 70-71.
- 89 Battistini [1989], pp. 8-9.
- 90 Galilei sulla *Gerusalemme Liberata*, XIX, 10; in Galilei [1943], p. 633: «Mirabile, nobile e generosissima risposta veramente, e tale che forse non è altrettanto in tutto il libro». Cfr. Del Lungo [1909], vol. I, pp. 380-82 e Bigi [1972], pp. 533-34.
- 91 Galileo sulla *Gerusalemme Liberata*, I, 1 e XIX, 26; in Galilei [1943], pp. 493-94, 635.
- 92 Galilei [1632, 1998], vol. II, p. 362; «istorici o dottori di memoria»: OG 7, p. 139.
- 93 Varanini [1967], 33. Cfr. Del Lungo [1909], vol. I, p. 384; Olschki [1967], pp. 147-48.
- 94 Belloni [1943], pp. 535-36.
- 95 Wlassics [1974], p. 116.
- 96 Vincenzo Viviani, in OG 19, p. 627. Cfr. Vaccalluzzo [1896], pp. 83-86; Del Lungo, [1909], vol. I, p. 365; Spongano [1949], 103.
- 97 Mestica [1889], p. xvii.
- 98 *Orlando Furioso*, XXV, 62. Cfr. Dell'Aquila [2006], pp. 249-50 (Ariosto va con Copernico, Tasso con Tolomeo).
- 99 *Orlando Furioso*, XXXIV, 52-72.
- 100 *Orlando Furioso*, XXXIV, 73-87; Fumagalli [1933], pp. 119-20.
- 101 I documenti, raccolti da Favaro, sono in OG 19, pp. 42-108. Non sembra che nessuno li abbia consultati.
- 102 OG 19, pp. 78, 86-88, 94-97, 99, 106-7; Favaro, in Campion e Kollerstrom, a cura di [2003], pp. 10-11 e Rutkin [2005], p. 110 sulla competenza del giovane Galileo in astrologia.
- 103 OG 8, pp. 591-94; Barra [2001], pp. 101-5. La frequenza di 10 è 27/216, di 9, 25/216. Cfr. Galilei [1623], p. 318.
- 104 *Orlando Furioso*, XXIII, 101-36.
- 105 OG 19, pp. 54-56 (citazioni); Maggi [2008], pp. 289-93 per Maddalena.
- 106 Galileo a Giacomini, 5 ottobre 1589 [1590], in OG 10, pp. 41-42.
- 107 OG 19, pp. 60, 63, 83, 105.

108 Burton [1621], Parte 3, 4.1.1 («Malinconia religiosa»); a cura di Jackson [2001], 3, pp. 311-432.

109 Mancini [1964], pp. 284-85, che cita Viviani e Gherardini.

110 *OG* 19, pp. 45-46; Favaro [1992], vol. I, pp. 256-57.

111 Galileo a Welser, 3 febbraio 1611, in *OG* 11, p. 41.

- 1 Toussaint [1997], pp. 61-63, 69-72; cfr. Brieger [1969], p. 99.
- 2 Barbi [1890], pp. 142, 216-35; Kleiner [1994], pp. 24-25, 33, 149 nota 14; Foà [2000], pp. 188-189. Engel [2006], pp. 77-88 offre un riassunto del *Dialogo* di Benivieni e fornisce tutte le illustrazioni.
- 3 Giambullari [1544], 4; Barbi [1890], pp. 137-38; riassunto e illustrazioni in Engel [2000], pp. 180-81, 183, 187.
- 4 Vellutello, riassunto con illustrazioni, in Engel [2006], pp. 145-52; Kleiner [1994], p. 30.
- 5 Giambullari [1544], pp. 6-7, 8-9 citaz., 10-12; Barbi [1890], pp. 139-40, 142 citaz.
- 6 Giambullari [1544], pp. 10 citaz., 34-35.
- 7 Cfr. Kleiner [1994], p. 49.
- 8 Barbi [1890], p. 144; OG, 9, p. 32.
- 9 OG 9, pp. 32-34.
- 10 Brunner [1999], pp. 108-11, 128-32; Engel [2006], pp. 163-66, 169; Alamanni a Strozzi, 7 agosto 1594 (OG 10, p. 17). Alamanni, un uomo di lettere patrizio, del tipo di Strozzi, ascoltò le lezioni di Galileo all'Accademia fiorentina e alcuni anni più tardi tenne lezioni analoghe agli Alterati; *Dizionario Biografico degli Italiani*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 1960-, vol. I, p. 571.
- 11 OG 9, pp. 47-50.
- 12 *De caelo*, 2.4 (in particolare, 311^{b1}-20, 34-6).
- 13 OG 9, pp. 52, 55 citaz.; Zingarelli [1897], pp. 23-24.
- 14 Cfr. *infra*, cap. VII, § 2; cfr. Patterson [2002], pp. 575-80.
- 15 Benivieni [1506, 1897], pp. 99-100, 138.
- 16 *Ibid.*, pp. 92-93.
- 17 Cfr. Grünbein [1996], pp. 91-101.
- 18 Vitruvio IX, 3, introduzione, §§ 9-12; Helbing [1989], pp. 215-25.
- 19 «Sui galleggianti», libro 1, proposizioni 5 e 7, in Archimede [1912], pp. 257-58; OG 1, pp. 216-17.
- 20 La legge della leva di Archimede impone che $(W - w)CA = (W)EC$; ma $CA - EC = AE$.
- 21 Il peso d in G si trova nel centro di gravità dei costituenti $W(\text{oro})$ in E e $W(\text{argento})$ in F, quindi $W(\text{oro}):W(\text{argento}) = FG : EF$.
- 22 OG 1, pp. 218-20.
- 23 «Sui galleggianti», libro 2, proposizioni 1 2 e 4, in Archimede [1912], pp. 265, 268.
- 24 Commandino [1565], ff. +2, +3r; Torelli [1792], così come è recensito in «Bibliothèque britannique», vol. 1 (1796), pp. 59, 710-11.
- 25 Commandino [1565], ff. 41v-45r.
- 26 OG 1, pp. 187-88.
- 27 OG 1, pp. 272-99.
- 28 OG 1, pp. 200-4.
- 29 OG 1, pp. 206-8. Bilanciando i momenti attorno a B, otteniamo $BX([B] - [A]) = AB[A] = (3/4)(h - k)[A]$, dove $h = OQ$, $k = OP$. Con $PB = (3h/4 - k)$ e $QB = h/4$, $PX : QX = (3b^4 - 4ab^3 + a^4) : (3a^4 - 4ba^3 + b^4)$, che, dopo aver eliminato il fattore comune $(a - b)^2$, è equivalente all'espressione di Galileo. [Con «ciarlestronica» si rende l'originale «Jabberwocky»: il riferimento è a Lewis Carroll, *Attraverso lo specchio*, nella traduzione di Masolino D'Amico, Longanesi, Milano 1971, N.d.C.]
- 30 Galileo a Clavio, 8 gennaio 1588, e risposta, 16 gennaio 1588 (OG 10, pp. 22-5). Cfr. Drake [1978a], pp. 13-14 e Wallace [1984], pp. 226-27, che suggerisce, implausibilmente, che la difficoltà di Clavio con la dimostrazione portarono Galileo a studiare la logica scolastica.
- 31 Guidobaldo a Galileo, 16 gennaio, 24 marzo e 28 maggio 1588 (OG 10, pp. 25-26, 33-34); Rose, in *Dictionary of Scientific Biography*, a cura di Charles Coulston Gillispie, Scribner, New York 1981, vol. IX, pp. 487-88; Arrighi [1965], pp. 198-99.
- 32 Guidobaldo a Galileo, 5 marzo 1588 e 8 dicembre 1590 (OG 10, pp. 29-30, 45).
- 33 Coignet a Galileo, 31 marzo 1588 (OG 10, pp. 31-33); cfr. Favaro [1983], vol. II, pp. 874, 880-81.
- 34 *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. VI, pp. 300-3 (Bardi); OG 1, p. 183 (12 dicembre 1587); Favaro [1883, 1966], vol. I, pp. 21-22 e [1891b], pp. 9-10.
- 35 Borro, «Multae sunt nostrarum ignorantium causae», in Schmitt [1976], pp. 469-70, 475; e Borro [1575], pp. 214-15, in Schmitt [1972], pp. 268-70. Cfr. Ugo Viviani [1923], pp. 104, 109.

- 36 Borro [1576], + 2v, 186-87 citaz. Cfr. Schmitt [1976], p. 467.
- 37 Michel de Montaigne, *Saggi*, trad. it. di Fausta Garavini, note di André Tournon, testo francese a fronte, Bompiani, Milano 2012, p. 271. Citato in Schmitt [1972], p. 267 nota; sebbene Montaigne non abbia specificato il nome di Borro, il riferimento è generalmente accettato.
- 38 Citato in Schmitt [1972], p. 268 nota, da Borro, *De peripatetica docendi atque addiscendi metodo* (Sermartelli, Firenze 1584), p. 20; Neal W. Gilbert [1960], pp. 186-92.
- 39 Duhem [1984], vol. III, pp. 205-6.
- 40 Citato da Naudé, che non sempre può essere considerato attendibile: in Spini [1972], p. 427.
- 41 Cfr. Helbing [1989], pp. 346-48, e Laird e Roux, a cura di [2008], p. 188.
- 42 Borro [1576], pp. 3 citaz., 120-21, 126, 212, 217-24.
- 43 *Ibid.*, pp. 213-16.
- 44 *Ibid.*, pp. 126-32, 243-45.
- 45 *Ibid.*, pp. 201-8.
- 46 Borro [1583], a5v; sull'interesse di Giovanna per l'astronomia, cfr. Strozzi [1635], p. 53.
- 47 Borro [1583], pp. 1, 4, 9-11.
- 48 *Ibid.*, pp. 12-13, 14-15 citaz.
- 49 Aristotele, *De caelo*, I, 1, 268^a-268^b11.
- 50 Borro [1583], pp. 16-18, 19 citaz., 107 sgg. (le maree). Le risposte alle domande si trovano a pp. 113-17.
- 51 Camerota e Helbing [2000], pp. 331-48.
- 52 De Pace [1990], pp. 7-8, 15-16, 19-20, 25-32, 38-39, 47-52, 55.
- 53 Helbing [1989], pp. 28-36, 44-47, 352-54, 360-61, 365-69; Favaro [1886], nn. 51, 259, 260.
- 54 Helbing [1989], p. 58 e [1976], pp. 49, 52.
- 55 Altri argomenti erano i soliti problemi *de motu* e la teoria dei corpi galleggianti. Helbing [1989], pp. 70, 350; OG 4, p. 80; *infra*, cap. v, § 3.
- 56 Helbing [1976], p. 47.
- 57 Helbing [1989], pp. 201-2, 358, 364-65, 458.
- 58 *Ibid.*, pp. 196-200; Helbing [1997], p. 62 citaz.
- 59 Cesalpino, *Peripateticae quaestiones* [1571], libro 3, questione 5; Helbing [1989], p. 200; Ugo Viviani [1922], pp. 108-9.
- 60 Helbing [1989], pp. 46, 62-63, 348-49, 362; Spini [1972], p. 427 citaz.
- 61 Helbing [1989], pp. 48-49, 53, e [1976], pp. 42-44; Weinberg [1961], vol. I, p. 554.
- 62 Thorndike [1949], pp. 5-14, 42, 118-42; Galileo a Vincenzo Galilei, 15 settembre 1590 (OG 10, pp. 44-45).
- 63 Purnell [1972], pp. 273-75; Mazzoni, *De triplici hominum vita* (Raverio, Cesena 1576); Vannucci [1965], pp. 63-66.
- 64 Mazzoni [1597]; Purnell [1972], pp. 244-47.
- 65 Crombie [1975], pp. 158, pp. 160-62; Wallace [1978], pp. 98-100, 107-9, 115-17, 121-23; Carugo e Crombie [1983], pp. 27-28.
- 66 Carugo e Crombie [1983], pp. 35-36.
- 67 Wallace [1974], vol. II, pp. 297, 299, 320-21, 324.
- 68 Adattato da Koyré [1966], pp. 18-41.
- 69 Drake [1986], pp. 430-31, 439-40; Fredette [2001], pp. 168-75.
- 70 Favaro, in OG 1, p. 248. Drake [1986], p. 439, data il dialogo agli anni 1586-87 a causa del fatto, principalmente, che il manoscritto presenta una filigrana che non si ritrova in alcun'altra carta di Galileo e che Galileo passò parte di quegli anni a Siena. Fredette [1972], pp. 328, 333 suggerisce il 1590. L'ultima (in ordine di tempo) e più approfondita indagine, Giusti [1998], pp. 435-42, collocano il dialogo e il trattato durante il periodo pisano.
- 71 Valerio a Galileo, 4 aprile 1609, e Cigoli a Galileo, citando Valerio, 9 aprile 1609 (OG 10, p. 241); Favaro [1983], vol. I, pp. 6, 379; Napolitani [1987], pp. 161, 167-70.
- 72 Serassi [1710], pp. 91 citaz., 107-9.
- 73 Galileo prese molti appunti dai manuali e dai commentari dei gesuiti sui *Libri naturales* di Aristotele: Carugo [1987], pp. 323-25, 328-32 ne identifica alcuni.
- 74 OG 1, p. 367. Sui debiti di Galileo nei confronti di Borro, cfr. De Pace [1990], pp. 56, 63.
- 75 Per praticità, parte del dialogo viene qui parafrasato, anche se le parti vengono

attribuite correttamente agli interlocutori. Le citazioni dirette sono indicate dalla presenza delle virgolette.

⁷⁶ OG 1, pp. 367-68. Cfr. Drabkin e Drake [1960], pp. 123-29 e Wiener, e Noland, a cura di [1957], pp. 181-96.

⁷⁷ OG 1, p. 368.

⁷⁸ *Ibid.*, pp. 269-72, 377 citaz.; cfr. Drabkin e Drake [1960], pp. 76-84.

⁷⁹ Nel trattato *De motu* (Drabkin e Drake [1960], p. 15), Galileo attribuisce un valore più alto a questa argomentazione: la Terra è più densa di altri elementi per il fatto di comprendere una maggiore quantità di materia in uno spazio ristretto; «se non necessario, [è] almeno utile e ragionevole».

⁸⁰ OG 1, pp. 374-80. Alessandro fa riferimento alla «propria» invenzione della bilancetta quando Domenico accenna alla storia della vasca da bagno: cfr. Drabkin e Drake [1960], pp. 16-23.

⁸¹ OG 1, pp. 388-93. Cfr. Drabkin e Drake [1960], pp. 94-100.

⁸² OG 1, pp. 394-401. Cfr. Drabkin e Drake [1960], pp. 41-50, 61-63.

⁸³ OG 1, pp. 402-4.

⁸⁴ OG 1, pp. 405-8.

⁸⁵ Mazzoni [1597], pp. 187 citaz., 190 citaz., 191, 192 citaz.; De Pace [1993], pp. 327-33. Cfr. Koyré [1943], pp. 167-68.

⁸⁶ Mazzoni [1597], pp. 193-94.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 194; Drabkin e Drake [1960], pp. 70-71, 97.

⁸⁸ Galileo a Mazzoni, 30 maggio 1597 (OG 2, pp. 197-98). Cfr. Purnell [1972], p. 293 e De Pace [1993], pp. 311, 325-26.

⁸⁹ Borro [1576], pp. 124-25, 251-52.

⁹⁰ Drabkin e Drake [1960], pp. 79, 116-23; Fredette [1972], pp. 336, 341, 345-47 e [2001], p. 173.

⁹¹ Drabkin e Drake [1960], pp. 63-65.

⁹² *Ibid.*, p. 67.

⁹³ *Ibid.*, pp. 72-76. Sulle idee platoniche circa il moto circolare persistente, cfr. Helbing [1997], pp. 49-50, 60.

⁹⁴ Cfr. Festa e Roux [2006], pp. 140-43 e Büttner [2008], pp. 34, 57-60 (volani).

⁹⁵ Drabkin e Drake [1960], pp. 101, 105, 107 citaz., 109-10.

⁹⁶ Nagler [1964], pp. 58-61.

⁹⁷ Palisca [1989], 6 citaz.; Saslow [1996], p. 28; Nagler [1964], pp. 75-76.

⁹⁸ Saslow [1996], pp. 18, 28, 42-45, 76-78, 95-99, 102-3, 126-27, 195; Nagler [1964], pp. 70-73; Bartelà e Tofani [1969], pp. 240-42.

⁹⁹ Palisca [1989], pp. 208, 211, 221 (citaz. da Strozzi); Beijer [1956], **fig. 7**, di fronte a p. 413; Nagler [1964], pp. 85-87.

¹⁰⁰ Saslow [1996], pp. 50-51, 54, 140, 161-65, 171; Nagler [1964], pp. 91-92.

¹⁰¹ Saslow [1996], pp. 144-45.

¹⁰² OG 1, pp. 58, 72, 80, 99.

¹⁰³ Saslow [1996], pp. 59 citaz., 61-63, 177.

¹⁰⁴ OG 1, pp. 65, 73.

¹⁰⁵ Galileo a Cappone Capponi, 2 giugno 1590 (OG 10, pp. 43-44); Saslow [1996], p. 63 (sarto a 35 lire al mese). Nel 1590-91 Galileo mancò 24 lezioni, per ognuna delle quali dovette rinunciare a 1 lira; Caffarelli [2004], pp. 35, 37.

¹⁰⁶ Galileo al proprio padre, 26 ottobre 1590 (OG 10, p. 46); testimonianza sugli affari: OG 19, pp. 63, 81.

¹⁰⁷ Segre [1989], pp. 436-38, 442-44, 450; Viviani in Cooper [1935], p. 26.

¹⁰⁸ Vincenzo Viviani [1654, 2001], pp. 32-33 (OG 19, p. 608); Lazzarini [1998], pp. 11, 14-16, 22-23; Caffarelli [2004], p. 22.

¹⁰⁹ Ongaro in Santorio [2001], pp. 8-10, 25-26; Proverbio [1983], p. 67; Santorio, *Methodus vitandorum errorum omnium qui in arte medica contingunt* [1602].

¹¹⁰ Particolarmente Koyré [1943], pp. 151, 171-75.

¹¹¹ Settle [1967], pp. 322, 325-26, 331; Camerota e Helbing [2000], pp. 345, 364.

¹¹² Galilei [1943], pp. 3-12; Vaccalluzzo [1896], pp. 114-16, 117 citaz.

¹¹³ Reynolds [1980], p. 428.

¹¹⁴ *Ibid.*, pp. 419, 423-31 e Reynolds [1997], pp. 4, 27, 29; Graf [1926], pp. 139-78 («I pedanti»).

115 *OG* 9, p. 214, vv. 19-24.

116 *OG* 9, p. 214, vv. 33-34; pp. 215-16, vv. 74, 88 e 78; p. 218, vv. 151-53; p. 220, vv. 217-21; e p. 223, vv. 295-301. Capponi fu provveditore generale dal novembre 1588 all'ottobre 1591; Favaro [1992], vol. I, p. 376.

117 Mercuriale a Galileo, 3 marzo 1593 (*OG* 10, pp. 54-55); Favaro [1983], vol. II, p. 1634.

118 Guidobaldo del Monte a Galileo, 10 aprile 1590, 21 febbraio 1592 e 10 gennaio 1593 (citaz.), in *OG* 10, pp. 42-43, 47, 53-54; Vincenzo Viviani [1654, 2001], pp. 38, 90 nn. 57-58.

119 Giovanni Uguccioni (agente toscano a Venezia) a Belisario Vinta (segretario di Stato), 21 settembre 1592, e al granduca Ferdinando, 26 settembre 1592 (*OG* 10, pp. 49, 50); Benedetto Giorgio Zorzi (ufficiale veneziano) a Galileo, 12 dicembre 1592 (*OG* 10, p. 51).

- 1 Kuhn [1996], pp. 131, 474; Poppi [2001], p. 168.
- 2 Cremonini [1998], pp. 13-45; cfr. Poppi [2001], pp. 171-76.
- 3 Cremonini [1998], pp. 46-49 e «Le nubi», citato in Montanari [1990], p. 136.
- 4 Favaro Studio [1966], vol. I, pp. 58-75; Kuhn [1996], pp. 99-103.
- 5 Cremonini [1998], pp. 59-69.
- 6 Piaia [1992], pp. 79-81; Sangalli [2000], vol. I, pp. 207-9.
- 7 *Intus ut libet, foris ut moris est*, attribuito a Cremonini da Naudé; Bosco [1990], p. 251. Kuhn [2000], pp. 153, 162-64 attribuisce quattro maschere a Cremonini, senza svelare che cosa, eventualmente, si celava sotto di esse.
- 8 Sangalli [1997-98], pp. 249, 338-53.
- 9 Possevino [1593], vol. II, pp. 182-201; [1602], vol. II, pp. 223, 240 e [1598], pp. 100, 108; Biondi [1981], pp. 44-47; Balsamo [2006], p. 71.
- 10 Cantimori [1972], pp. 411-12.
- 11 Possevino [1598], p. 61 e [1593], citato da Biondi [1981], p. 55.
- 12 Possevino [1593], vol. II, p. 61, che cita *De recta philosophandi ratione* [1577] del cardinale vescovo di Verona, Agostino Valier. Cfr. Biondi [1981], p. 49.
- 13 Possevino [1593], vol. II, pp. 107-8, 120-21; [1602], p. 54 citaz.; Biondi [1981], p. 60.
- 14 Biondi [1981], pp. 69-71, p. 73 citaz.; Possevino [1598], p. 108 («immagini di nude done, o anco di cose piú vergognose»).
- 15 Donnelly [1982], pp. 158, 159 citaz., 160.
- 16 Possevino [1598], pp. 86-87; Blum [1983], pp. 116-26; *Giuditta* 10,13.
- 17 Possevino [1583], pp. 175-77; Tessari [1983], pp. 251-53; Balsamo [2006], pp. 179-81. Nel redigere la sezione sulla matematica, Possevino beneficiò dei consigli esperti di Clavio.
- 18 Donnelly [1986], pp. 3-4, 16-23 (Possevino probabilmente era di origine ebraica); Balsamo [2006], pp. 41-46.
- 19 Pinelli a Galileo, 3, 9 e 25 settembre 1592 (OG 10, pp. 47-48, 50); Raugéi [2001], vol. I, pp. XIV-XVIII.
- 20 Cozzi [1997], pp. 218-21.
- 21 Favaro [1992], vol. I, pp. 106-8, e [1983], vol. II, pp. 938-41, 625-26; Raugéi, [2001], p. XIX.
- 22 Favaro [1883, 1966], vol. I, p. 259; vol. II, pp. 55 (Ghetaldi), 151-54 (Badouère) e 63 (Pignoria); e [1983], vol. II, pp. 946-57 (Segeth). Cfr. Michele Camerota [2004], p. 81.
- 23 Favaro [1992], vol. I, pp. 157-59; *infra*, cap. v, § 1.
- 24 Stella [1992], pp. 308-9, 317-19; Rose [1976], pp. 117-18, 126; Thoren [1990], p. 97.
- 25 OG 10, pp. 51-52.
- 26 OG 19, pp. 119-120; Favaro [1883, 1966], vol. I, p. 113; *infra*, cap. iii, § 2.
- 27 Citato in Carugo [1984], p. 185.
- 28 Citato in Pastore Stocchi [1984], pp. 48-49.
- 29 Bosco [1990], pp. 272, 281-82. Cfr. Poppi [1970], pp. 37-38 e Schmitt [1980], pp. 13, 15.
- 30 Kennedy [1980], p. 144 («Qui giace tutto ciò che fu Cesare Cremonini»). Bosco [1990], pp. 255, 257, 263-64, 267 e Stella [1990-91], p. 64, per le accuse di libertinaggio.
- 31 Kennedy [1980], pp. 150-57; Davi [2000], vol. I, pp. 125, 127, 129; Kuhn [1996], p. 475.
- 32 Montanari [1990], pp. 144-45 (Introduzione al *De anima*) e 128-29 («Proteste» a *Clorinda e Valliero*, 1623).
- 33 Cfr. Schmitt [1980], pp. 8-9.
- 34 Montanari [1990], pp. 127-33; Kuhn [2000], pp. 1, 158, 161 e [1996], 113, 126, 484-86; Bosco [1990], p. 269.
- 35 OG 2, pp. 212-19; Wallace [1984], pp. 255-60.
- 36 OG 2, pp. 220-23.
- 37 Citato in Carugo [1984], pp. 174-75.
- 38 OG 2, pp. 223-24.
- 39 OG 2, pp. 225-55.
- 40 Moletti, in Laird [2000], pp. 87-93, 125 (testo del 1576); Laird, *ibid.*, pp. 18-19, 23, 25-32; Helbing [2001], pp. 217-36.
- 41 Aristotele, *Mechanica*, 847^b17-848^a15; Vilain [2008], pp. 154, 166-67.
- 42 Moletti, in Lairds [2000], pp. 75, 83; *infra*, cap. iv, § 2.
- 43 Drabkin e Drake [1960], pp. 148-49, 153-56, 159; OG 2, pp. 156-58, 161-64, 166-67.

- 44 *Ibid.*, pp. 163-76; OG 2, pp. 171-86. Cfr. Michele Camerota [2004], pp. 88-94.
- 45 Drabkin e Drake [1960], p. 180; OG 2, pp. 188-89; Galilei [1638], Quinta Giornata; *infra*, cap. VIII, § 2.
- 46 Del Monte [1577], «Praefatio»; Mamiani [1828], pp. 60-63, 79-80.
- 47 Del Monte [1581], pp. 1r-55v.
- 48 *Ibid.*, pp. 68r-102v.
- 49 Drabkin e Drake [1960], pp. 167-69; OG 2, pp. 175-78. Nel caso di un numero dispari di pulegge (fig. 3.6a), $X = P = W/3$ e il «braccio» CD è in equilibrio tra i momenti (attorno a C) $(W - X)/2$ e P ; per il caso di un numero pari di pulegge (fig. 3.6b), $X = 2P$ e CB ancora una volta bilancia i momenti $(W - X)/2$ e P .
- 50 Drabkin e Drake [1960], pp. 163-79, 77; OG 2, pp. 171-87, 186 citaz.; Benedetti [1969], pp. 191-92.
- 51 Cfr. Galluzzi [1979], pp. 203-26.
- 52 Lane [1973], pp. 362-63, 373-74; Tenenti [1967], pp. 110-11, 124-25; Naish [1957], pp. 471-74.
- 53 Carugo [1984], p. 176; Tafuri [1995], pp. 121, 131-35.
- 54 Aristotele, *Mechanica*, 850^b10-27, per spiegare perché i vogatori al centro della nave sono più efficaci degli altri (la leva è più lunga, poiché in questo caso una porzione più lunga del remo si trova sulla nave).
- 55 Galileo a Contarini, 22 marzo 1593 e risposta (OG 10, pp. 55-57, 57-60); Renn e Valleriani [2001], p. 488; cfr. anche *supra*, cap. II, § 1 (il modello in scala dell'inferno).
- 56 Lane [1973], pp. 362, 364 (100 galere in due mesi nel 1570).
- 57 Michele Camerota [2004], pp. 86-87; OG 19, pp. 126-27. Le autorità veneziane concessero il brevetto nel febbraio del 1594.
- 58 Favaro [1883, 1966], pp. 85-86 e [1992], vol. I, p. 186. Il contratto di matrimonio venne firmato presso la villa di Francesco Contarini.
- 59 Favaro [1893], pp. 201-5; Cozzi [1958], pp. 57, 49 nota; Sarpi [1979], pp. 134, 141-42 e in Sarpi [1976], pp. xxviii-xxix.
- 60 Bouwsma [1968], pp. 233-35, 244-48, 251-52; Cozzi [1958], pp. 218-24.
- 61 Bouwsma [1968], pp. 236-37.
- 62 Cozzi e Cozzi [1984], p. 3. «Servita» si riferisce anche all'Ordine dei Servi di Maria.
- 63 Favaro [1883, 1966], vol. I, pp. 55-56 e [1983], vol. II, pp. 914-15, 918-21, 929-30.
- 64 Per l'interesse di Sarpi in Viète, cfr. Anonimo [1785], vol. I, pp. 51-53. Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 55-56; OG 2, p. 549.
- 65 Cozzi, in Sarpi [1976], p. xix (citaz. da Fabrici), xx, xlii-xliv; Della Porta [1577], p. 231 e [1658], p. 190.
- 66 Cozzi, in Sarpi [1976], pp. xiii, xxiii-xxiv citaz., xxxiii, xxxvi-xxxvii; Cozzi e Cozzi [1984], pp. 6-9. Cfr. Bouwsma [1968], pp. 532-33.
- 67 Cozzi, in Sarpi [1976], xviii-xix, xxv, e Sarpi [1969], p. 161.
- 68 Citato in Spini [1972], p. 417; Bouwsma [1968], pp. 516-19.
- 69 Micanzio, citato da Cozzi, in Sarpi [1996], xxxix-xli; Wootton [1983], pp. 21-22, 28, 36; Sarpi [1969], pp. 90-93, e *Arte di ben pensar*, in Sarpi [1951], pp. 140-41.
- 70 Cozzi, in Sarpi [1969], pp. 157, 161-62; Favaro [1883, 1966], vol. I, pp. 152, 176.
- 71 Sagredo a Mark Welsler, 4 aprile 1614 (OG 12, pp. 45-46); Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 77, 86.
- 72 Favaro [1902], pp. 328-29 (scherzo ai gesuiti); OG 12, pp. 492, 497 (arte); *ibid.*, pp. 200 (Sagredo a Galileo 17 ottobre 1615, citaz.), 349 (20 ottobre 1617), 416 (13 ottobre 1618), relazioni amorose.
- 73 Sagredo a Galileo, 23 novembre 1606 (OG 10, p. 164); Wilding [2006], pp. 237-45.
- 74 Modo di dire ripreso da Dante, *Purgatorio*, XXV, 76-78; Favaro [1992], vol. II, pp. 746-47. Cfr. Galileo ad anonimo, 27 ottobre 1606 (OG 10, p. 163), in cui si propone di pagare uno strumento con del buon vino.
- 75 Chemello [1980], vol. II, pp. 127-28; Bassanese [1988], pp. 296-99.
- 76 Graf [1926], pp. 188, 191; Rosenthal [1992], pp. 65, 72-73.
- 77 Rosenthal [1992], pp. 102-11; *Dangerous beauty*, Regency Enterprises e Warner Brothers, 1998.
- 78 Rosenthal [1992], pp. 15, 66, 83-85, 89; Zannini [1982], pp. 22-25, 36-38; Chemello [1988], pp. x-xii; Ruggiero [1985], pp. 33-48.
- 79 Chojnacka [2001], p. 55.

- 80 Rosenthal [1992], pp. 76-78, 82, 161-62. Il prezzo di 2 scudi viene da una guida del 1576, ristampata in Barzagli [1980], pp. 155-67.
- 81 Rosenthal [1992], pp. 21-23, 268 nota 44; Fortini Brown [2004], pp. 161-63.
- 82 *Ibid.*, p. 167; Bassanese [1988], p. 297.
- 83 Bassanese [1988], pp. 302-6, 310; Richter [1969], p. 26.
- 84 Rosenthal [1992], pp. 89-98.
- 85 Vianello [1956], pp. 217-18, 229, 239; cfr. Daniele [2000], p. 27.
- 86 Battistini [1989], p. 10; Vianello [1956], pp. 244-49 e [1954], p. 283.
- 87 Vianello [1956], pp. 233-35, 242-43; «Postille al Petrarca», in Galilei [1943], 105.72, 64.13, 262.5-6; cfr. 40.12-14, 43.14.
- 88 Rosenthal [1992], p. 80.
- 89 Favaro [1902], p. 318 (OG 12, p. 139).
- 90 Galilei [1943], pp. 19-20, 22.
- 91 Galilei [1943], pp. 13-14; *Sonetti*, II, 5-14 e III.
- 92 Pictures in Fortini Brown [2004].
- 93 Della Porta [1577], pp. 303-4 e [1658], pp. 233-34.
- 94 Galilei [1943], pp. 30-32.
- 95 Galilei [1943], pp. 33-44.
- 96 Vaccalluzzo [1896], pp. 100-1 e Del Lungo [1909], vol. I, p. 352, rispettivamente.
- 97 Firpo [1956], pp. 544-46; Aquilecchia [1990], p. 219; Clubb [1965], cap. 7. La prova dell'incontro del 1593 è una lettera di Campanella, ora perduta, datata 1636 e nota soltanto per il riassunto fattone da un copista. L'originale andò perduto dopo essere stato rubato da un peccatore più grande di ognuno dei membri del quartetto campanelliano, Guglielmo Libri, che sfruttò la propria posizione di sovrintendente degli Archivi di Francia, negli anni Quaranta dell'Ottocento, per rubare qualunque cosa gli capitasse sotto gli occhi.
- 98 Firpo [1939], pp. 7-14, 21 e *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XVII, pp. 876-77.
- 99 Clubb [1965], pp. 33-34.
- 100 Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 41-43; Agostino da Mula a Galileo, «al Santo», 3 luglio 1599 (OG 10, p. 74), è la prova che Galileo occupava allora la proprietà di via Vignali.
- 101 Galileo a Girolamo Quaratesi, a Firenze, 24 agosto 1607 (OG 10, pp. 178-79). Stando a Favaro [1883, 1966], vol. II, p. 79, Galileo iniziò a prendere a pensione studenti paganti nel 1602.
- 102 Valleriani [2001], pp. 285-86, 290. Durante il periodo in cui Galileo aveva 28 studenti vendette 23 compassi.
- 103 Bellinati [1992], p. 258 (affitto); Lazzarini, *ibid.*, pp. 169-70; Bedini [1967], pp. 90-93 (Mazzoleni); lettere a Galileo da Antonio Quirini, 24 agosto, e Sagredo, 1° settembre 1599 (OG 10, pp. 76-78).
- 104 Michele Camerota [2004], pp. 113-14; OG 19, pp. 147-49.
- 105 Stima in base all'ipotesi che Galileo avesse mezza dozzina (o più) persone al proprio servizio (costruttore di strumenti, copista, factotum, governante, domestiche, giardiniere) e che una famiglia di quattro persone avesse bisogno di un minimo di 25 o 30 scudi all'anno. Cfr. Kuhn [1996], pp. 76, 78.
- 106 Lettere da Livia, 1° maggio, e da Giulia (la madre di Galileo), 29 maggio 1599 (OG 10, pp. 60, 61).
- 107 OG 19, pp. 571-73.
- 108 Galileo alla propria madre, 25 agosto 1600 (OG 10, pp. 81-82); Girolamo Mercuriale a Galileo, 29 maggio 1593 (OG 10, pp. 74-75).
- 109 Galileo al proprio fratello, 20 novembre 1601 (OG 10, pp. 84-85); Bellinati [1992], p. 261 (matrimonio di Livia); Michele Camerota [2004], pp. 111-12; OG 10, pp. 88-89, 103-4 (due anticipi, maggio 1602 e febbraio 1603).
- 110 Sagredo a Galileo, 12 aprile 1604, 26 aprile 1608 (OG 10, pp. 105, 203). Galileo avrebbe dovuto ricevere il terzo contratto per sei anni nel 1604, ma la Serenissima si appellò alla carenza di fondi.
- 111 Favaro [1992], vol. I, pp. 186-90; Michelangelo Galilei a Galileo, 4 marzo 1608 (OG 10, pp. 192-93). Galileo si vide annullare la causa veneziana grazie ad alcuni amici che riuscirono a trasferire la giurisdizione a Firenze.
- 112 Martini [1986-87], pp. 304, 313-15, 322-25; Cowan [1999], pp. 283-86, 289-90; Waterworth [1848], pp. 202-3, 270-71.
- 113 M. Galilei a Galileo, 4 novembre 1608 (OG 10, p. 193); cfr. Spini [1972], p. 423.

- 114 Favaro [1883, 1966], vol. I, p. 147 e vol. II, pp. 151-53; e [1881a], p. 6.
- 115 Favaro [1881a], pp. 4-6; lettere a Galileo da Sagredo, 18 ottobre 1602, e Gualterotti, 29 marzo 1608 (OG 10, pp. 96, 198); Landolfi [1988], pp. 131-32.
- 116 Cfr. Champion e Kollerstrom, a cura di [2003], p. 97. Cfr. Gieseler Greenbaum, a cura di [2010], pp. 135-39 e Rheticus [1540], p. 15r, e [1540, 1982], pp. 98-99 e 155-56.
- 117 Cfr. Brady [2003], pp. 116-24, 132-35.
- 118 Edwards [2003], pp. 145-46; Swerdlow [2004], pp. 136-40, per le geniture.
- 119 Galilei [1943], p. 15.
- 120 Favaro [1883, 1966], vol. II, p. 158.
- 121 Tolomeo [1985], pp. 261, 275, 279, 281, 271.
- 122 Moletti, citato in Carugo [1984], p. 172.
- 123 Francesco Rasi a Galileo, 28 gennaio 1613 (OG 11, pp. 472-73 citaz.); lettere a Galileo da Franciotto Orsini, 24 agosto 1613, e dal cardinale Alessandro d'Este, 2 marzo 1618 (OG 11, p. 556 e 12, p. 375), in cui vengono chiesti consigli di carattere astrologico.
- 124 Ernst [1983], pp. 265-66; Sarpi a Grosset de l'Isle, 7 luglio 1609, in Sarpi [1996], p. 381 citaz.
- 125 Gaugei [2001], pp. xxvii-xxx; Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 57-59.
- 126 Gualdo a Quereghni, 6 novembre 1599, in Motta [1997], pp. 151, 155 citaz.
- 127 Benetti [1984], pp. 320, 326, 329.
- 128 Motta [1997], pp. 192-93, 196, 199-200, 204-10; Grafton [1999], pp. 134-55.
- 129 Gamba e Rossetti [1999], pp. 3 citaz., 4.
- 130 *Ibid.*, pp. 14-15, 35.
- 131 *Ibid.*, pp. 12, 19; Maggioli [1983], p. 136; Motta [1997], p. 164.
- 132 Boezio (523, 2010), 3, 10 bis. 6.
- 133 *Odissea*, XIII, 110-12.
- 134 Motta [1997], pp. 159-60; Riondato [2000], pp. 15, 17.
- 135 Benzon [2001], pp. 23, 45, 55.
- 136 Gilbert [1600], V, 5.
- 137 Sarpi [1996], pp. 170, 210, 510, 578-79; Cozzi, in Sarpi [1976], p. xxxviii.
- 138 Sarpi a Galileo, 2 settembre 1602 (OG 10, pp. 91-92); Gilbert [1600], V, 6.
- 139 Sagredo a Galileo, 30 dicembre 1602 (OG 10, pp. 100-1).
- 140 Sagredo a Galileo, 8 agosto, 28 settembre e 18 ottobre 1602 (OG 10, pp. 89, 96).
- 141 Corrispondenza tra Galileo e gli ufficiali fiorentini (Curzio Picchena, Belisario Vinta), 16 novembre 1607, 4 e 17 gennaio, 8 febbraio, 14 e 22 marzo 1608 (OG 10, pp. 184-90, 194-98).
- 142 Gilbert [1600], II, 17-20, 25. Galileo ebbe il magnete per quattro o cinque mesi: cfr. Loria [1972], p. 225.
- 143 Galileo a Vinta, 4 aprile (prima citaz.) e 3 maggio 1608 (seconda e terza citaz.) (OG 10, pp. 200, 205-9).
- 144 Stella [1982-83], pp. 176-79 e [1992], pp. 314-15.
- 145 Maschietto [1992], pp. 434-38; Masetti Zannini [1961], pp. 12, 18; *infra*, cap. iv, § 1.
- 146 Galilei [1606], p. 92.
- 147 *Ibid.*, pp. 43-51; Bedini [1967], pp. 262-68; Schneider [1970], pp. 5-12.
- 148 Hulsius [1604], pp. 6-11; Rose [1968], pp. 62-64; Schneider [1970], pp. 45-48.
- 149 Drake, in Galilei [1606/1978], pp. 9-22.
- 150 Galilei [1606], pp. 52-59; in OG 2, pp. 389-90.
- 151 *Ibid.*, pp. 60-64; in OG 2, pp. 392-94.
- 152 *Ibid.*, pp. 65-72; in OG 2: 397-405.
- 153 *Ibid.*, pp. 73-91; in OG 2: 406-24.
- 154 Drake, in Galilei [1606, 1978], pp. 23-24.
- 155 Michele Camerota [2004], pp. 124-30.
- 156 Drake, in Galilei [1606, 1978], pp. 24-25; Milani [1992], pp. 183-84. Cfr. Cosmo Pinelli (nipote di Pinelli) a Galileo, 3 aprile 1599 (OG 10, p. 73).
- 157 Galilei [1607], in OG 2, pp. 515-601. [Nella traduzione si perde inevitabilmente il gioco di parole attorno al cognome di Capra, «the goat (la capra) who had got his goat». N.d.C.].
- 158 Quaranta [1992], pp. 218-21; Cozzi, in Sarpi [1969], pp. 173-74; Schneider [1970], pp. 21-22; Silvio Piccolomini a Galileo, 8 ottobre 1607, e Duodo a Galileo, 29 giugno 1609 (OG 10, pp. 181, 247).

- 159 Poppi [1993], pp. 9-11, 51-54 (testimonianza di Pagnoni); Black [2009], pp. 62, 74-75 (confessione e inquisizione).
- 160 Poppi [1993], p. 54.
- 161 *Ibid.*, p. 55 (documento del 5 maggio 1604).
- 162 Spini [1983], pp. 161-66, 389-91 e [1996], pp. 23-30; Cozzi, in Sarpi [1969], pp. 153-55; OG 7, p. 641 («animalaccio»).
- 163 Sagredo a Galileo, 7 febbraio 1615 (OG 12, p. 139); Spini [1983], pp. 155-57; Spruit [2000], vol. I, p. 95.
- 164 Poppi [1993], p. 56. Cfr. Black [2009], pp. 72, 117.
- 165 Spruit [2000], vol. I, pp. 196-97; Kuhn [1996], p. 481.
- 166 Poppi [1993], pp. 9-15, 57-79, in particolare p. 71; Favaro [1883, 1966], p. 24.
- 167 Bouwsma [1968], pp. 39-54, 370-77.
- 168 Galileo al proprio fratello, 11 maggio 1606 (OG 10, pp. 157-58).
- 169 Bouwsma [1968], p. 417.
- 170 Cremonini [1998], pp. 109-47 (10 maggio 1606).
- 171 Bouwsma [1968], pp. 420, 427, 454, 456-57, 461-63, 466, 522-23, 544-46.
- 172 *Ibid.*, pp. 306-12, 469-70, 471 citaz., 524-25.
- 173 *Ibid.*, pp. 483, 488, 511-12.
- 174 Sarpi a «Rossi», 18 agosto 1609, in Sarpi [1848], pp. 119-20, 140-41; cfr. *ibid.*, pp. 119-20.
- 175 Bouwsma [1968], pp. 492-94, 505-11; Anonimo [1785], vol. I, pp. 166-75, 185-86.
- 176 Bouwsma [1968], pp. 513, 515 citaz. «Le locuste e... loro capitano»: Sarpi a Foscarini, 26 maggio 1609, in Sarpi [1848], p. 127.
- 177 Sarpi a «Rossi», 18 agosto 1609, in Sarpi [1848], pp. 141-42 e Sarpi [1863], vol. I, p. 287.

- 1 Shakespeare, *La bisbetica domata*, I, 1.
- 2 OG 2, p. 198.
- 3 Mazzoni [1597], pp. 196-97; Aristotele, *Meteorologica*, 350^a28-34; Chiaramonti [1653], 297-299, 316.
- 4 Mazzoni [1597], 131-32.
- 5 *Ibid.*, pp. 201-2.
- 6 Segonds, in Keplero [1596, 1984], pp. xxxvi-xxxvii; Keplero a Michael Mästlin, ottobre 1597, *ibid.*, p. lv, n. 51, e OG 10, p. 69 (sorpresa al nome); Drake [1970], pp. 123-27; Biancarelli Martinelli [2004], pp. 174-79 (identificazione di Homberg).
- 7 Galileo a Keplero, 4 agosto 1597 (OG 10, p. 68).
- 8 Keplero a Galileo, 13 ottobre 1597 (OG 10, pp. 69-71); Bucciantini [2003], pp. 49-68.
- 9 Bucciantini [2003], pp. 74, 77-80; Keplero [1619], p. 5, proemio.
- 10 Keplero [1596, 1984], pp. 21-22; Imeriti [2004], p. 45, 52-53.
- 11 Keplero [1596, 1984], pp. 22-25, 26 citaz.
- 12 Galileo a Keplero, 4 agosto 1597 (OG 10, p. 68); Herwart von Hohenburg a Keplero, 12 marzo, e risposta, 26 marzo 1598, in Keplero [1596, 1984], p. xxix, e OG 10, p. 72, rispettivamente.
- 13 Sosio [1995], p. 307; Sarpi [1996], pp. 423-27, e Sosio, *ibid.*, pp. cli-clviii.
- 14 Drake [1970], pp. 201-4, presenta, oltre ai testi, forti argomenti per attribuire l'invenzione a Galileo; Sosio [1995], p. 308, offre ragioni ugualmente plausibili per pensare che sia invece da attribuire a Sarpi.
- 15 Drake [1999], vol. I, pp. 355-56, 362.
- 16 Keplero a Herwart von Hohenburg, 26 marzo 1598 (OG 10, p. 72).
- 17 Keplero [1596, 1984], capp. 20-21, pp. 135-50.
- 18 Clavelin [1968], pp. 181-85; Bucciantini [2003], pp. xxii, 65-67, 94 e Michele Camerota [2004], pp. 102-5, riassumono la controversa questione del rapporto tra la meccanica e l'astronomia di Galileo durante il suo periodo padovano; sono d'accordo con Clavelin [1968], p. 156.
- 19 Circonferenza $C = v\tau$; $v/2 = b/\tau$; dunque $C = 2b$, dove b è la caduta.
- 20 Cfr. Barcaro [1983], pp. 117-18. I documenti relativi, che contengono una sola parola, abbreviata, e una raffica di calcoli, vennero scoperti e studiati da Drake nel suo [1973], pp. 174-91, che riconobbe la loro connessione con Keplero ma sbagliò nel ricostruire le argomentazioni di Galileo. Meyer [1989], pp. 456-68, iniziò la riorganizzazione del materiale, ora elegantemente rielaborato in Büttner [2001], pp. 391-401. Cfr. Drake [1999], vol. I, pp. 366, 375-77 e Bucciantini [2003], pp. 105-15.
- 21 Bruce a Keplero, 15 agosto 1602 e 21 agosto 1603 (OG 10, pp. 90, 104); Bucciantini [2003], pp. 105-15.
- 22 Segonds, in Keplero [1596, 1984], pp. xxxi-xxxiv.
- 23 Caspar [1950, 1959], pp. 96-102, 121-22.
- 24 Bucciantini [2003], pp. 37, 42-48, 84-92.
- 25 Tycho a Pinelli, 3 gennaio 1600 (OG 10, pp. 78-79). Cfr. Drake [1970], pp. 130-31.
- 26 Tycho a Galileo, 4 maggio 1600 (OG 10, pp. 79-80).
- 27 Bucciantini [2003], pp. 85-87; Drake [1978a], p. 50.
- 28 OG 2, pp. 278-79 (testo del 1604).
- 29 Tengnagel a Magini, 1603 (OG 10, pp. 104-5); Bucciantini [2003], p. 118; Drake [1970], pp. 126-31. Sarpi cercò di replicare ad alcune delle argomentazioni di Tycho contro Copernico, non perché copernicano, ma in quanto scettico; Sosio [1996], pp. xcv, xcvi, cli, clxxi-clxxiii.
- 30 OG 2, p. 278.
- 31 Bucciantini [2003], pp. 124-25, 129-38; OG 2, pp. 281 citaz., 282-84.
- 32 Drake [1970], p. 125 e [1990], pp. 131-32, e Wallace [1984], pp. 259-60, avanzano il dubbio; Bucciantini [2003], pp. 119-27 lo respinge.
- 33 Meli [1992], pp. 27-28.
- 34 Del Monte a P. M. Giordano, 6 e 31 dicembre 1604, in Arrighi [1965], pp. 195, 193-94.
- 35 Del Monte a P. M. Giordano, 20 gennaio 1605, *ibid.*, p. 189; Meli [1992], pp. 29-30; Arrighi [1965], pp. 195-96.
- 36 Ilario Altobello a Galileo, 3 novembre 1604 (OG 10, pp. 116-17); Drake [1976a], p. 8.
- 37 Lettere a Galileo da, rispettivamente, Ilario Altobello, 25 novembre 1604, Leonardo Tedeschi, 22 dicembre, e Ottavio Brenzoni, 15 gennaio 1605 (OG 10, pp. 118, 122-32,

138-41).

38 Keplero, *De stella nova in pede Serpentarii* [1606], in Ricci [1994], p. 22.

39 Altobello a Galileo, 3 novembre 1604 (OG 10, pp. 116-17 citaz.). Drake [1976], pp. 9-15 e Tomba [1990], pp. 87-88 citaz. offrono delle ragioni per attribuire parti del trattato di Lorenzini a Cremonini.

40 Newton [1687, 1972], vol. II, p. 795 (libro 3, Regola 3).

41 Kuhn [1966], pp. 437, 450-53, 457, 465, 468.

42 Capra [1605]; Lorenzini [1605]; Bucciantini [2003], pp. 142-43; Michele Camerota [2004], pp. 117-21.

43 Cfr. Altobello a Galileo, fine novembre 1604 (OG 10, p. 120), e Motta [1997], p. 177, che intravede dietro la satira di Cecco «i sintomi iniziali di una trasformazione culturale profonda e articolata».

44 Cremonini, *De caelo* [1613], citato in Kuhn [1996], p. 453.

45 Lovarini [1965], pp. 379-80, 385-86, 406, 409.

46 *Ibid.*, p. 409; Michele Camerota [2004], pp. 123-24; Favaro [1881b], p. 6; Milani [1992], pp. 189-91; Motta [1993], pp. 597-600; Pignoria a Galileo, 27 dicembre 1619 (OG 12, p. 502), conferma il fatto che l'autore sia Spinelli: Galileo aveva bisogno di un collaboratore che parlasse il padovano scorrevolmente.

47 Ronchitti [1605], in OG 2, pp. 314-15, 321-23, 330-31; Favaro [1881b], pp. 20-28, 43-46.

48 Ronchitti [1605], in OG 2, pp. 318, 322; Drake [1976a], pp. 27-31.

49 Mauri, in Drake [1976a], pp. 110-19, 122, 129.

50 Drake [1976a], p. 58 e Mauri, in *ibid.*, pp. 82, 85, 95. C'è anche il paradosso, tipicamente galileiano, per cui gli aristotelici dovrebbero essere a proprio agio con equanti, eccentrici e altre costruzioni matematiche, poiché esse consentono la conservazione del principio fisico che i moti celesti devono essere circolari (pp. 102, 124).

51 Mauri, in Drake [1976a], p. 76. Qui si trova anche la preferenza, accordata da Mauri, all'idea che le *novae* siano generate dal congiunzioni, e la sua ipotesi che la Luna abbia una luce opaca sua propria (pp. 108, 106).

52 Delle Colombe a Galileo, 24 giugno 1607 (OG 10, pp. 176-77). Gualtieri ha molte più ragioni di Galileo per ritenere di essere il principale obiettivo del *Discorso* di Delle Colombe; Jacoli [1874], p. 381. Cfr. Lovarini [1965], p. 408.

53 Drake [1999], vol. I, pp. 174-80; Renn, Damerow e Rieger [2001], pp. 99-100.

54 Settle [1961], pp. 19-38; Naylor [1974], pp. 103-34; [1975], pp. 394-39; [1980b], pp. 550-70; e [1980a], pp. 371-77; MacLachlan [1975], pp. 402-3.

55 Per esempio, Drake [1976a], pp. 136-44 e Coelho, a cura di [1992], p. 15.

56 Per esempio, Naylor [1977], pp. 287-92 e molti altri.

57 Per esempio, Wallace [1984], pp. 338-47.

58 Laird [2000], pp. 101, 121, 125-27, 149.

59 Questa è la strategia di Renn, Damerow e Rieger nel loro [2001], pp. 56-61, 80-85.

60 Sarpi [1996], nn. 535-38, 541-42, 547; i curatori del volume attribuiscono a Sarpi queste scoperte (*ibid.*, p. 400). Cfr. Renn, Damerow e Rieger [2001], pp. 82-83; Sosio [1995], p. 302.

61 Anche Wisan e Galluzzi accettano il fatto che i documenti a disposizione non consentono una ricostruzione univoca delle scoperte di Galileo in tema di meccanica: cfr. Galluzzi [1979], pp. 273-80.

62 Cfr. *supra*, cap. II, § 3. Cfr. il buon riassunto offerto da Naylor [1980a], pp. 364-71.

63 Cfr. Galluzzi [1979], pp. XI-XII.

64 Cfr. Settle [1967], pp. 324, 331-33.

65 Del Monte, nota stesa tra il 1587 e il 1592 (compresi). Renn, Damerow e Rieger [2001], pp. 45, 56-60, rendono plausibile il fatto che Galileo e Guidobaldo abbiano effettuato, o discusso, l'esperimento del tetto insieme. Un errore nella loro traduzione (p. 45) e in Damerow *et al.* [1992], p. 337, che segue Naylor [1980b], p. 551, cambia completamente le ultime due frasi del testo di Guidobaldo: essi rendono «a fatto» con «per nulla», piuttosto che con «del tutto».

66 Naylor [1974], pp. 327-33, 337.

67 Palladino [1984], pp. 378-80 e [1987], pp. 388-89; Festa e Roux [2006], pp. 134-37; Boyer [1967], pp. 236-42.

68 Cfr. Wisan [1983], p. 42.

69 Euclide [2007], III, 37. Se vi siete dimenticati di aver studiato Euclide, tracciate CD e CG, bisettrice di ACD. Segue che $\Delta DCG \sim \Delta AFC$ e $AD:2AC = AC:AF$.

70 Drake [1976a], pp. 78-81; cfr. *infra*, cap. VIII, § 2. Nessuna delle proposizioni è vera.

71 Galileo a Guidobaldo, 29 novembre 1602 (OG 10, pp. 97-100).

72 Cfr. Naylor [1989], p. 118.

73 L'errore è stato di trascurare il rotolamento, che avviene a inclinazioni inferiori e rallenta il moto. Naylor [1976a], pp. 409-19.

74 Drake [1978a], pp. 92-94. Nel suo *Pioneer* [1990], pp. 12-27 Drake suggerì, contro ogni probabilità, che Galileo scoprì la legge del t^2 in base a un confronto sperimentale con le lunghezze dei tempi impiegati per cadere da un'altezza h e $h/2$ in connessione alla determinazione fra il periodo di oscillazione di un pendolo e il tempo impiegato in una caduta libera lungo la sua lunghezza.

75 Cfr. Sosio [1995], pp. 284-87, 296-97; Renn, Damerow e Rieger [2001], pp. 60-61.

76 Galileo a Sarpi, 16 ottobre 1604 (OG 10, pp. 115-16); Galluzzi [1979], pp. 270-88.

77 Wallace [1984], pp. 264-76.

78 Drake [1978a], p. 90 e [1990], pp. 9-11; e in Coelho, a cura di [1992], pp. 11-15; Naylor [1977], pp. 373-75; [1980a], pp. 373-77; [1980b], pp. 554-55.

79 Cfr. Drake [1990], pp. 102, 105-6 e [1978a], pp. 99-103.

80 Galileo a Guidobaldo, 29 novembre 1602 (OG 10, pp. 97-100); Renn, Damerow e Rieger [2001], pp. 133-35; Sosio [1995], pp. 288, 297.

81 Sarpi a Galileo, 9 ottobre, e risposta, 16 ottobre 1604 (OG 10, pp. 114, 115-16).

82 Per i dettagli della ricostruzione che segue, cfr. Naylor [1976b], pp. 154, 157-58, 166 e [1977], pp. 383-92.

83 Naylor [1976a], pp. 408-10 e [1980b], pp. 553-57.

84 Un corpo che scende lungo un piano inclinato di lunghezza k nel tempo t coprirà la distanza $2k$ nel medesimo tempo se potrà proseguire il proprio moto orizzontalmente.

85 Cfr. Drake [1990], pp. 110, 120-28.

86 Galileo a Baliani, 7 gennaio 1639 (OG 18, pp. 11-12), e a Carcavy, 5 giugno 1637 (OG 17, pp. 89-90); Archimede [1897], pp. 154-55; Cesalpino, citato in Helbing [2008], p. 190.

87 Abbiamo nuovamente (cfr. *supra*, cap. IV, § 1) $h_1 = \pi r_1$; invece di $\tau_1:\tau_2 = \pi r_2:h_2$, abbiamo $\tau_1:\tau_2 = \pi r_2:\sqrt{(h_1 h_2)}$.

- 1 Campion e Kollerstrom, a cura di [2003], pp. 59-63, 147-49; Galilei [1610, 1993], p. 79, [1610, 1989], p. 31.
- 2 Mercuriale a Galileo, 29 marzo 1601 (OG 10, pp. 83-84).
- 3 Lettere a Galileo da Alessandro Sertini e Vincenzo Giugni, 16 aprile e 4 giugno 1605 (OG 10, pp. 142-44).
- 4 Giovanni del Maestro a Galileo, 15 agosto 1605 (OG 10, p. 146).
- 5 Asdrubale Barbolani a Ferdinando, 10 giugno, a Vinta, 12 agosto, e a Vincenzo Giugni, 23 1606; Cipriano Saracinelli a Galileo, 26 maggio e 30 settembre 1606 (OG 10, pp. 158-62).
- 6 Barbolani a Ferdinando, 29 ottobre 1605; Vincenzo Giugni a Galileo, 5 novembre 1605; Galileo a Cristina, 11 novembre 1605; Cipriano Saracinelli a Galileo, 5 dicembre 1605 (OG 10, pp. 147-51).
- 7 Galileo a Cosimo, 29 dicembre 1605, e risposta, 9 gennaio 1606 (OG 10, pp. 153-55).
- 8 Galileo a Cristina, 8 dicembre 1606 (OG 10, pp. 164-66).
- 9 Galileo a Vinta, 4 aprile, 30 maggio e 20 giugno 1608 (OG 10, pp. 199-200, 210-13, 215); Vinta a Galileo, 12 aprile e 11 giugno 1608 (OG 10, pp. 200-1, 214-15).
- 10 Anonimo, in Targioni-Tozzetti [1780], vol. II, pp. 1, 103, 107-8; *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXV, p. 148; Costanzo [1969], vol. I, pp. 148-50.
- 11 Cfr. Biagioli [1993], pp. 106-12; lettera di Galileo a Cristina, settembre 1608, in OG 10, p. 222.
- 12 Galasso Calderara [1985], pp. 35-36, 57.
- 13 *Ibid.*, pp. 43-50, 54-55, 63 (cita Della Porta, *Physiognomonica coelestis*, Napoli 1603).
- 14 Galileo a Cristina, 19 dicembre 1608 e 11 febbraio 1609 (OG 10, pp. 225, 227-28).
- 15 Galileo a Cosimo, 26 febbraio, e a «Sig. Vesp.», febbraio 1609 (OG 10, pp. 230-33).
- 16 Lettere a Galileo da Antonio de' Medici, 6 marzo 1609, Cosimo, 7 marzo 1609, Giovancosimo Geraldini, 12 marzo 1609, Enea Piccolomini Aragona, 27 giugno 1609 (OG 10, pp. 235-36, 239, 246-47).
- 17 Lettere a Galileo da Duodo, 10 marzo 1609, Cigoli, 22 maggio 1609, Valerio, 4 aprile e 30 maggio 1609; Galileo a Riformatori, 9 marzo e 4 novembre 1609 (OG 10, pp. 238, 239, 241, 244-46). Sulla Sarrocchi, un'orfana protetta da un cardinale e cresciuta in un convento, cfr. Gabrieli [1989], vol. I, pp. 843 citaz., 844, e Favaro [1983], vol. I, pp. 8-14.
- 18 Galileo ad A. de' Medici, 11 febbraio 1609, e Valerio a Galileo, 4 aprile e 18 luglio 1609 (OG 10, pp. 229-30 citaz., 239, 248-49).
- 19 Sarpi a F. Castrino, 21 luglio 1609, in Sarpi [1863], vol. I, p. 279 e [1931], vol. II, p. 45.
- 20 Sarpi a Jérôme Groslet de l'Isle, 6 gennaio 1609, in Sarpi [1863], vol. I, p. 181 e [1931], vol. I, p. 58.
- 21 Paolo Pozzobonelli, Padova, a Galileo, 12 settembre 1602 (OG 10, p. 93); Giulia Ammannati ad Alessandro Piersanti, 9 gennaio 1609, in Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 228-29.
- 22 Reeves [2008], pp. 34-46, 74-79, 165-66.
- 23 Montano [1575], p. 192, nota e: «Hoc potuit effici prospectivae sive opticae artis vi, quam diabolus non ignorat; ut eadem arte à nobis faciuntur inspicilla, quae longissimè distantes res oculis exactissimè subiciunt».
- 24 Pignoria a Gualdo (allora a Roma), 1° agosto 1609, e Bartoli a Vinta, 22 e 29 agosto 1609 (OG 10, pp. 250, 255).
- 25 Chevalley [1983], p. 172; Dupré [2005], pp. 146-48, 152-53; Sagredo a Galileo, 2, 6, 30 giugno, 7 luglio 1612 (OG 11, pp. 315, 331, 349-50, 356).
- 26 Dupré [2005], pp. 171-79; Zik [1999], pp. 41-51, 60-67 e [2002], pp. 459-63.
- 27 Sarpi a Jacques Lechassier, 16 marzo 1610, in Anonimo [1785], vol. I, p. 254; Sosio [1996], pp. CLXVI-CLXVII. Sosio, *ibid.*, pp. CLXIX-CLXXV, offre ulteriori prove indirette del coinvolgimento di Sarpi.
- 28 Galileo a Donà, 24 agosto 1609 (OG 10, pp. 250-51). Sono giunti fino a noi alcuni appunti per la lettera a Donà, scritti forse durante una conversazione con Sarpi: Drake [1999], vol. I, p. 389. Galilei [1623], p. 212, dice di aver fatto il dono su suggerimento di un patrono.
- 29 Sarpi a Groslet, 10 maggio 1610, in Sarpi [1931], vol. I, p. 122: «le maraviglie che si scuoprono con questo artificio sono nella professione della prospettiva, imperoché da quello si comprende il modo come si fa la visione et le ragioni delli occhiali così di vista debole come di corta».
- 30 Galileo a Landucci, 29 agosto 1609 (OG 10, pp. 253-54). Favaro considerò questa lettera, che non è di pugno di Galileo, un falso; ma le informazioni che contiene si accordano

perfettamente con altri fatti noti – tranne la ripetizione, da parte di Galileo, della richiesta di sostegno da parte di Cosimo.

31 Bartoli a Vinta, 29 agosto 1609 (OG 10, p. 255).

32 Piccolomini Aragona a Galileo, 29 agosto, e Strozzi a Galileo, 19 settembre 1609 (OG 10, pp. 254-55, 259).

33 Bartoli a Vinta, 24 settembre, 3 e 24 ottobre, 31 ottobre e 7 novembre (citaz.) 1609 (OG 10, pp. 260-61, 264, 267).

34 Van Helden [1976], pp. 25-26; North [1974], pp. 146-47, 160.

35 Van Helden, in Galilei [1610, 1989], pp. 9-11. Galileo dice di aver iniziato a osservare la Luna quando questa aveva cinque giorni: lettera ad A. de' Medici, 30 gennaio 1610 (OG 10, p. 273). Con buona probabilità si tratta della lunazione iniziata il 27 novembre: Righini [1978], pp. 26-35 e [1975], pp. 67-76; Drake [1999], vol. I, pp. 381-82; Whitaker [1978], pp. 155-69.

36 Gingerich e Van Helden [2003], pp. 254, 260-62.

37 Egerton [1991], pp. 225, 244-45 (disegno); Dupré [2000], pp. 557, 587-88 (diffusione della prospettiva); Bertola [1992], pp. 267-75 (acutezza della vista).

38 Bloom [1978], pp. 117-18; Shirley [1983], pp. 249-67, pp. 397-98; *Dictionary of Scientific Biography* cit., vol. VI, pp. 124-29; Alexander [1988], pp. 346-51, 358-64.

39 Bredekamp [2007], pp. 92-94, 212-13.

40 *Ibid.*, pp. 189-210.

41 Cfr. Gingerich [1975], pp. 86-87.

42 Montgomery [1996], pp. 226-29; Dupré [2000], pp. 553-55; Galilei [1610, 1989], p. 47.

43 Galilei [1610, 1993], pp. 110-11 e [1610, 1989], pp. 51-53. Galileo deve aver voluto dire che, in proporzione ai raggi, la sua montagna era quattro volte più alta della più alta montagna terrestre.

44 Aristotele, *Meteorologica*, 345^b32-346^b15.

45 Sarpi a Jacques Lechassier, 16 marzo 1610, in Sarpi [1863], vol. II, pp. 41-42, e a Groslot, *ibid.*, p. 71; Sarpi [1931], vol. I, p. 122.

46 Galileo a Vinta, 30 gennaio 1610 (OG 10, p. 280).

47 Lettera del 21 novembre 1609 (OG 10, pp. 268-69), in cui lamenta di non aver avuto novità per molte settimane; Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 225-26.

48 OG 10, p. 270. Ammannati a Piersanti, 9 gennaio 1610 (OG 10, p. 279); Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 228-29. Le pillole di Acquapendente erano un composto di aloe e di acqua di rose cotto al Sole (OG 19, p. 201).

49 Galileo a Vinta, 30 ottobre e 20 novembre 1609, e a Cristina, 16 gennaio e 11 febbraio 1609 (OG 10, p. 263, 268, 226-28). Cristina consegnò la lettera; Vinta rintracciò i debitori morosi in Polonia; la prova che Piersanti passò le lettere è il fatto che esse siano sopravvissute tra le carte di Galileo.

50 Galilei [1610, 1989], p. 65 (destino). Attorno all'«opposizione», quando sono nel punto più vicino alla Terra, Giove, Marte e Saturno (i «pianeti superiori») sembrano muoversi di moto «retrogrado», spostandosi da est a ovest nella direzione del moto diurno delle stelle, mentre per la maggior parte del tempo seguono un moto «diretto», da ovest a est, nella direzione del moto apparente del Sole lungo l'eclittica. In base alla teoria copernicana, la loro retrogradazione è una conseguenza del fatto che la Terra sia collocata tra i pianeti superiori; in base alla teoria tolemaica, il fenomeno non è altro che un fatto brutto. Cfr. *infra*, cap. VII, § 2.

51 Cozzi e Cozzi [1984], p. 23; Cozzi [1979], pp. 79-87.

52 Glorioso a Terrentius, 29 maggio 1610 (OG 10, pp. 363-64); Favaro [1983], vol. I, pp. 329-333 e [1966], vol. II, pp. 90-91, 256-58.

53 Drake [1999], vol. I, pp. 387-90; Galilei [1610, 1989], pp. 64-69.

54 Dupré [2006], p. 361. Prima del 1610 anche Galileo credeva che le stelle riflettessero la luce del Sole (se, in effetti, «Alimberto Mauro» era lui: cfr. *supra*, cap. IV, § 1); Drake [1976a], pp. 90-91, 97, 120.

55 Reeves [1997], pp. 23-38 ed Egerton [1991], pp. 248-50, suggeriscono che sia stata la conoscenza della prospettiva da parte di Galileo ad aiutarlo nel riconoscimento dell'alone lunare.

56 Keplero a Galileo, 19 aprile 1610 (OG 10, pp. 322, 327, 331-32), e in Keplero [1610, 1972], pp. 46-53 e [1610, 1993], pp. 20-22; Pantin, *ibid.*, pp. LXVIII-LXIX.

57 Sarpi [1996], pp. 33-38, in particolare 38, e Sosio, *ibid.*, pp. CLXXII-CLXXIV. Jacoli [1874], pp. 386, 390, sottolinea che Gualterotti spiegò l'alone lunare come conseguenza della

brillantezza della Terra nel 1605, in un discorso che pubblicò e che è probabile che Galileo conoscesse.

58 Drake [1999], vol. I, pp. 391-92; Galilei [1610, 1989], p. 84.

59 OG 10, p. 280.

60 Ramsay e Licht [1997], pp. 62-64.

61 Vinta a Galileo, 6 e 20 febbraio, e Galileo a Vinta, 6 febbraio 1610 (OG 10, pp. 281-85).

62 Galilei [1610, 1989], pp. 31-32 (dedica); cfr. Biagioli [1993], pp. 127-30.

63 Sarpi a Lechassier, 5 aprile 1610, in Sarpi [1863], vol. II, pp. 61-65; Sosio [1996], pp. CLXX-CLXXIII; Pignoria a Gualdo, 15 ottobre 1609, 19 e 26 settembre 1610, 19 gennaio 1611 (OG 10, pp. 260, 434, 436 e 11, p. 28), e in Benetti [1984], pp. 323-24.

64 Galileo a Vinta, 13 marzo 1610 (OG 10, p. 289), e Buonarroti, 4 dicembre 1609 (OG 10, p. 271).

65 Vinta a Galileo, 19 e 27 marzo 1610 (OG 10, pp. 302-3, 307-8).

66 Enea Piccolomini a Galileo, 27 marzo 1610 (OG 10, p. 305).

67 Galileo a Vinta, 19 marzo 1610 (bozza non spedita) (OG 10, pp. 297-99); Galileo a Vinta, 19 marzo 1610 (OG 10, pp. 299-302).

68 Lettera a Vinta, in Drake [1957], p. 61; Pantin, in Keplero [1610, 1993], p. XVIII; Galileo a Matteo Carosio, 24 maggio 1610 (OG 10, pp. 357-58).

69 Lettera a Belisario Vinta, 7 maggio 1610, in OG 10: pp. 350-53; Drake [1957], pp. 62-64.

70 Vinta a Galileo, 22 maggio e 5 giugno 1610 (OG 10, pp. 355-56, 369); Favaro [1891b], pp. 375-76.

71 Galileo a Vinta, 18 giugno, e a V. Giugnio, 25 giugno 1610 (OG 10, pp. 373-74, 379-82).

72 Esempio: a Mantova, un critico molesto si trattenne dall'attaccare Galileo alla presenza del Duca e del cardinale, ma non avvenne il viceversa. Biancani a Grienberger, 11 giugno 1611 (OG 11, p. 126); cfr. OG 3, pp. 301-7.

73 Andrea Labia a Galileo, 29 maggio 1610 (OG 10, p. 361), per conto di Borghese; Cigoli a Galileo, 18 marzo 1610 (OG 10, pp. 290-91), in merito a Del Monte; Giuliano de' Medici a Galileo, 6 settembre 1610 (OG 10, pp. 427-28), in merito all'imperatore; Pantin, in Keplero [1610, 1993], pp. XVI-XVII, XXX-XXXIV. La regina ricevette il proprio in settembre: cfr. Andrea Cioli a Vinta, 13 settembre 1610 (OG 10, p. 430).

74 Cristina a V. Giugni, 18 aprile 1610, e lettere a Galileo da Del Monte, 28 aprile 1610, Tommaso Mermann, 12 maggio 1610, Berlinghiero Gessi in merito a Scipione Borghese, 30 giugno 1610, M. Galilei, 14 aprile 1610 (OG 10, pp. 312-13, 318, 343-44, 354, 385, 312-14).

75 M. Galilei a Galileo, 14 aprile 1610 (OG 10, p. 312).

76 Lettera del 27 marzo 1610 (OG 10, p. 306).

77 Watson [2009], pp. 630-40; Pantin, in Keplero [1610, 1993], p. LXX.

78 Lettere a Keplero da Horky, 16 aprile, e Magini, 20 aprile 1610; Hasdale a Galileo, 31 maggio 1610 (OG 10, pp. 316, 341, 365-67); Pantin, in Keplero [1610, 1993], pp. XIX, XXV-XXVI, LIX-LXII; Hasdale a Galileo, 28 aprile e 7 giugno 1610 (OG 10, pp. 344-46, 370).

79 Pantin, in Keplero [1610, 1993], pp. XL-LI, LXIV-LXV.

80 Horky a Keplero, 27 aprile 1610 (OG 10, pp. 342-43).

81 Mancini [1964], pp. 285-94, fornisce un elenco utile, sebbene incompleto, dei problemi fisici di Galileo tratti dalla sua corrispondenza: Galileo a ?, 27 ottobre 1606 (OG 10, pp. 162-63 citaz.); Galileo a Cristina, 8 dicembre 1606 e a Vinta, 25 e 30 maggio 1608 (OG 10, pp. 164-165, 209, 212).

82 Keplero [1610, 1972], pp. 22-25 e [1610, 1993], pp. 9-10.

83 *Ibid.*

84 Lettere a Keplero da Horky, 27 aprile, e Magini, 26 maggio 1610; Hasdale a Galileo, 31 maggio 1610 (OG 10, pp. 342-43, 359, 365).

85 Keplero a Magini, 10 maggio 1610 (OG 10, p. 353); Keplero [1610, 1972] pp. 20-24 e [1610, 1993], pp. 8-9.

86 Chevally [1983], pp. 169-74; Rothman [2009], pp. 409-11, per la promozione strategica di galileo, da parte di Keplero, nella causa copernicana.

87 Galileo a Keplero, 19 agosto 1610 (OG 10, pp. 422-23); Keplero [1610, 1972], pp. 92-97 e [1610, 1993], pp. 40-41; Pantin, *ibid.*, pp. LXXI-LXXVI; Van Helden [1994], pp. 12-13.

88 La notizia circolava già da prima della Festa di San Giovanni, 24 giugno. Antonio Santini a Galileo, 24 giugno, e Barbolani a Vinta, 26 giugno 1610 (OG 10, pp. 377-78, 384); cfr. Del Lungo [1912], vol. II, p. 243.

89 Galileo a Clavio, 17 settembre 1610 (OG 10, pp. 431-32). Cfr. Tafuri [1995], pp. 194-95, Quaranta [1992], pp. 226-28, e Cozzi [1979], p. 187.

90 Daniello Antonini a Galileo, 9 aprile 1611 (OG 11, p. 84).

91 Cfr. Favaro [1883, 1966], vol. II, pp. 47, 50.

92 Alessandro Sertini a Galileo, 27 marzo 1610 (OG 10, p. 306); Fortunio Liceti a Galileo, 22 ottobre e 31 dicembre 1610 (OG 10, pp. 449-50, 505-6), sulla consegna di denaro a Marina.

93 Galileo a Liceti, 23 giugno 1640 (OG 18, p. 209 citaz.); cfr. Biagioli [1993], pp. 120-38 (comprensione, da parte di Galileo, delle dinamiche di corte).

94 Galileo a Vinta, 20 agosto 1610 (OG 10, p. 424).

95 Horky a Keplero, 31 marzo 1610 (OG 10, p. 308); *Gerusalemme Liberata*, XIII, 30.

96 Antonio Santini a Galileo, 25 dicembre 1610 (OG 10, p. 495).

97 Manso a Beni, marzo 1610, e a Galileo, 18 marzo 1610 (OG 10, pp. 292-94, 296); Battistini [1992], p. 117.

98 Lettere a Galileo da Giuliano de' Medici, 19 aprile, e Orazio del Monte, 16 giugno 1610 (OG 10, pp. 318-19, 371-72); Segeth, citato in Vaccalluzzo [1910], p. xxxv, e lettera a Galileo, 24 ottobre 10 (OG 10, pp. 454-55).

99 Rispettivamente: Pignoria a Galileo, 4 marzo 1611 (OG 11, p. 66), e G. B. Marino, «A Galileo Galilei» (Venezia, 1618), citati in Vaccalluzzo [1910], pp. xxxiv, 79-80.

100 Lettere a Galileo da Altobello, 17 aprile 1610 (OG 10, p. 317) e Castelli, 3 aprile 1610 e 3 aprile 1611 (OG 10, p. 310 e 11, p. 82); Keplero [1610, 1972], pp. 22-25 e [1610, 1993], pp. 9-10; *Atti degli Apostoli*, 1,11 e 2,7. Castelli non credeva solo per fede: aveva un telescopio a 9 ingrandimenti con cui poteva osservare le caratteristiche della Luna.

101 Iezzi [1987], pp. 148-49, 153-55.

102 Cfr. Vaccalluzzo [1910], pp. xxvii-xxx; Galileo a Vinta, 21 maggio 1610 (OG 10, p. 447), con cui trasmette Girolamo Magagnati, *Meditazione poetica sopra i pianeti Medicei*; Galileo a Buonarroti, 16 ottobre 1610 (OG 10, pp. 446-47); Galileo ad Alessandro Sertini, 27 marzo 1610 (OG 10, pp. 305-6).

103 Rossi [2007], pp. 190-91. L'intento iniziale appare dal titolo con il quale il Nuncius venne trasmesso ai censori veneziani: *denunciatio*, «comunicazione».

104 OG 8, p. 464. Cfr. Sverdlow [1998], pp. 255-59 e Van Helden [1993], pp. 15-16.

105 Galileo a Giuliano de' Medici, 11 dicembre 1610 (OG 10, p. 483) e a Vinta, 1° aprile 1611 (OG 11, p. 80 citaz.); Santini a Galileo, 20 luglio 1611 (OG 11, p. 155: trovare i periodi vi renderà immortali).

106 Magini preferiva un sistema semi-ticonico, compatibile – pensava – con Aristotele. Peruzzi [1997], pp. 84-86.

107 Galilei (ancora a Padova) a Vinta, 30 luglio, e a Giuliano de' Medici, 13 novembre 1610 (OG 10, pp. 410, 474); Hasdale a Galileo, 19 dicembre 1610 (OG 10, p. 491): «ho visto il pianeta più distante come composto da tre corpi». Keplero non trovò le osservazioni molto più semplici della soluzione dell'anagramma: Keplero a Galileo, 9 gennaio 1611 (OG 11, pp. 15-16).

108 Maclean [2005], pp. 66-67.

109 Hasdale a Galileo, 23 agosto e 19 dicembre 1610 (OG 10, pp. 426-27 e 491-92); Magini a Galileo, 28 settembre 1610 (uno specchio per 500 scudi, in grado di appiccare il fuoco a 2.5 piedi), 2 ottobre 1610 (per favore fa' in modo di venderlo al Granduca), 20 novembre 1610 (rimarrò a Bologna con un aumento) (OG 10, pp. 437-38, 443, 476); Galileo a G. de' Medici, 1° ottobre 1610 (mi farebbe piacere se Keplero fosse assunto a Padova) (OG 10, pp. 339-40).

110 Copernico [1543], X, 1.

111 Palmieri [2001b], pp. 112-15 e [2001a], pp. 435-39. Se Venere fosse al di sopra del Sole, non presenterebbe fasi crescenti; se fosse al di sotto, non potrebbe essere gibbosa.

112 OG 12, p. 167. Galileo a Clavio, 17 settembre e 30 dicembre 1610, e a Castelli, 30 dicembre 1610 (OG 10, pp. 431-32, 499-505); cfr. Galileo a ?, 25 febbraio 1611 (OG 11, pp. 53-54).

113 Castelli a Galileo, 5 dicembre 1610 (OG 10, pp. 482-83); Westfall [1985], pp. 25-29; Drake [1999], vol. I, p. 406.

114 Cfr. Favaro [1883, 1966], pp. 196-201 e [1992], vol. II, pp. 720-23; Sosio [1996], pp. CLXIX, CLXIX.

115 Come viene molto ben argomentato in Westfall [1985], pp. 24-29, cui Palmieri, [2001], pp. 109-20 dà una risposta convincente.

- 116 Keplero a Galileo, 28 marzo 1611 (OG 11, pp. 77-78); Drake [1999], vol. I, pp. 403-4.
- 117 Galileo a G. de' Medici, 1 gennaio 1611 (OG 11, pp. 11-12).
- 118 G. L. Romponi (Bologna) a Galileo, 23 luglio 1611 (OG 11, p. 160).
- 119 Cfr. Federico Cesi a Francesco Stelluti, 30 aprile 1611 (OG 11, p. 99).
- 120 Keplero a Galileo, 9 gennaio e 28 marzo 1611 (OG 11, pp. 15-16, 77-78).
- 121 Gualdo a Galileo, 4 e 10 febbraio 1611 (OG 11, pp. 28, 41-44).
- 122 Magini a Galileo, 11 gennaio 1611 (OG 11, pp. 19-20); Welser a Gualdo, compresa in Gualdo a Galileo, 10 febbraio 1611 (OG 11, p. 44); Welser a Galileo, 29 ottobre, e risposta, 8 novembre 1610 (OG 10, pp. 460, 465-66); Gabrieli [1989], vol. II, p. 990.
- 123 Galileo a Clavio, 17 settembre 1610, e Cigoli a Galileo, 1° ottobre 1610 (OG 10, pp. 431-432, 441-42).
- 124 Santini a Galileo, 25 settembre, 1° e 9 ottobre, e 4 dicembre 1610 (OG 10, pp. 435-36, 442, 444-45, 479-80).
- 125 Galileo a G. de' Medici e a Gualdo, entrambe le lettere del 17 dicembre 1610 (OG 10, pp. 483-84); Welser a Clavio, 7 gennaio 1611, e Grienberger a Galileo, 22 gennaio 1611 (OG 11, pp. 14, 31-34). Cfr. Lattis [1994], pp. 180-87.
- 126 Clavio a Galileo, 17 dicembre 1610 (OG 10, pp. 484-85), con la conferma delle lune di Giove e dell'apparizione di Saturno: «Veramente V. S. merita gran lode».
- 127 Galileo a Welser, febbraio 1611 (OG 11, p. 41).
- 128 Galileo a Vinta, 15 gennaio e 19 marzo, e risposte, 20 gennaio e 19 marzo 1611; e a Clavio, 5 marzo 1611; Cosimo a Del Monte, 27 febbraio, e Niccolini (ambasciatore fiorentino a Roma) a Cosimo, 30 marzo 1611; in OG 11, pp. 27, 71, 28-29, 72, 67, 60-61, 78-79.
- 129 Dante, *Paradiso*, XIX, 79-81: «Or tu chi se', che vuo' a scranna, | per giudicar di lungi mille miglia | con la veduta corta d'una spanna?» La domanda costituisce la risposta al quesito di Dante circa il motivo per cui i pagani che non avevano conosciuto Cristo non potessero essere salvati. Cfr. *supra*, cap. II, § 1.
- 130 Lettere a Galileo da Santini, 9 marzo, e Keplero, 28 marzo 1611 (OG 11, pp. 69, 77); Galileo a Salviati, 22 aprile 1611 (OG 11, p. 91); Drake [1999], vol. I, pp. 442-44; Redondi [1983], pp. 182-84.
- 131 Giovanni Antonini (Bruxelles) a Galileo, 9 e 29 aprile 1611 (OG 11, pp. 84, 98); Welser a Clavio e a Gualdo, entrambe le lettere del 7 gennaio, e a Clavio, 11 febbraio 1611 (citaz.) (OG 11, pp. 14, 15, 45).
- 132 Bellarmino ai matematici del Collegio Romano, 19 aprile, e risposta, 24 aprile 1611 (OG 11, pp. 87, 93). Bellarmino aveva già avuto modo di vedere le osservazioni di Galileo della Luna e di Venere.
- 133 Dini a Cosimo Sassetti, 7 maggio 1611 (OG 11, pp. 101-2); Cigoli a Galileo, 11 agosto 1611 (OG 11, p. 168).
- 134 Favaro [1992], vol. I, pp. 227-30; Pantin [2005], pp. 26-42; Galileo a Gallanzoni, 26 gennaio 1611, e a Grienberger, 1° settembre 1611 (OG 11, pp. 131-32, 182-85, 191-93); Keplero a Galileo, 19 aprile 1610 (OG 10, p. 329), in cui si cita Luciano sulla Luna come formaggio.
- 135 Dollo [1997], pp. 158-60, 162 citaz.
- 136 Lettere a Clavio da Welser, 7 gennaio 1611, e Delle Colombe, 27 maggio 1611; Gallanzoni a Galileo, 26 giugno, e risposta, 16 luglio 1611 (OG 11, pp. 14, 118, 131-32, 141-49).
- 137 Cfr. Baroncini [1992], pp. 68-77, 86-95.
- 138 Welser a Galileo, 17 giugno 1611, e Grégoire de Saint Vincent, S. J., a Jacques van der Stratten, 23 luglio 1611 (OG 11, pp. 127, 162-63); Landis [1994], pp. 193-95.
- 139 Cigoli a Galileo, 13 novembre 1610 (OG 10, p. 475), circa la capacità di Buonarroti di mostrare in modo convincente le stelle di Giove; Barberini a Buonarroti e a A. de' Medici, entrambe le lettere del 2 aprile 1611 (OG 11, pp. 80-81).
- 140 Hammond [1992], p. 68; Cole [2007b], pp. 13-15, 180 («ohimè, ohimè, che se 'l divinar mio | lui se fosse un dí Papa immaginato | sarei ito dormir su una ponda o 'n su l'estremo tegol d'una groma»).
- 141 Barberini, «Epigrammata LXI», in Wiendlocha [2005], pp. 190-91 citaz.
- 142 Rietbergen [2006], pp. 98-100; Pastor [1938], pp. 26-36; Kelley [1988], p. 280.
- 143 Galileo a Salviati, 27 aprile 1611 (OG 11, pp. 89-90); Camillo Borsarchi a Galileo, 3 luglio 1611 (OG 11, p. 137).
- 144 Valerio a Galileo, 23 ottobre 1610 (OG 10, pp. 451-52); Favaro [1983], vol. I, pp.

14-31; Gabrieli [1989], vol. I, p. 841; Cesi a Galileo, 14 dicembre 1612 (OG 11, p. 446).

145 Biagioli [1993], pp. 292-94, che cita un manoscritto contemporaneo; Bellini [1997], pp. 23-27; Odescalchi [1806], p. 28.

146 Olmi [1987], pp. 24, 29, 31-34 citaz.; Freedberg [2002], p. 92.

147 *Ibid.*, pp. 36, 38; Rosen [1947], pp. 87 nota, 107; Gabrieli [1989], vol. II, pp. 913, 916.

148 Rosen [1947], pp. 30-31, 35, 53-54, 57, 61. Precedentemente Galileo aveva usato i termini *perspicillum*, *occhiale* e *strumento*.

149 I lincei concessero a Della Porta un ruolo nell'invenzione a causa dell'interpretazione di Keplero della parte relativa di *Della magia naturale* di Della Porta [1577]; Rosen [1947], pp. 16-20, 23-24.

150 Cesi a Galileo, 30 novembre 1612 (OG 11, p. 439); Keplero, in Chevalley [1983], p. 173.

151 Ricci [1994], pp. 8, 10-11, 15-17, 24-25 nota.

152 Corrispondenza di giugno-luglio 1612, in Ricci [1994], pp. 26 nota 23, p. 27 nota 24; Cesi a Galileo, 20 giugno e 21 luglio 1612, e risposta, 30 giugno 1612 (OG 11, pp. 332-33, 344-45, 366-67); Gabrieli [1989], vol. I, pp. 348-51.

153 Freedberg [2003], pp. 67-73, 79-80.

154 Cfr. Ferrone [1983], pp. 246-47.

155 Del Monte a Cosimo, 31 maggio, e Grienberger a Galileo, 24 giugno 1611 (OG 11, pp. 119, 131). Galileo lasciò Roma il 4 giugno; Guicciardini a Vinta, 4 giugno 1611 (OG 11, p. 121).

156 Per le malattie di Galileo, 1611-13, cfr. OG 11, pp. 46, 247, 266-67, 291, 293, 295, 297, 299, 302, 465.

157 Gabrieli [1989], vol. I, pp. 970-71, 975, 985-86, ampliato e corretto da Biagioli [1992], pp. 82-87, 92-95. Cesi avrebbe dovuto sposarsi con un'esponente dell'influente ramo romano della famiglia Salviati.

158 Drake [1978a], pp. 169-70; Biagioli [1993], pp. 160, 170-77.

159 Drake [1978a], pp. 171-74; OG 4, p. 51. *Orlando Furioso*, XI, 46-51; la vergine che Orlando salvò dall'orco non era la sua fidanzata Angelica, che Ruggiero aveva salvato da un analogo destino (cfr. *supra*, cap. I, § 3).

160 Biagioli [1993], pp. 161-65, 169; Vinta a Galileo, 12 gennaio 1611, e risposta, 15 gennaio 1611; e Papazzoni a Galileo, 1° marzo 1611 (OG 11, p. 63).

161 Drake [1978a], pp. 174-75 e [1981], pp. 31-32.

162 Drake [1981], pp. 41-46, 26 citaz.; OG 4, 67. La questione riguarda la pressione: quella esercitata dal legno in S è $(abc)\delta/ab$, e quella esercitata dal prisma d'acqua IIS, $bOS \cdot QS/bOS$; dato che la pressione deve essere uguale, $c\delta = QS$. Cfr. *ibid.*, pp. 48-50.

163 *Ibid.*, 34, 39-40, 47.

164 Shea [1972, 1974], pp. 39-41 e, in generale, pp. 30-70.

165 Drake [1981], pp. 89, 94; 70, 83, 115, 118; 85-86, 94-102, 122-23.

166 *Ibid.*, pp. 125-26, 135-36, 140-43, 148-49.

167 Drake [1978a], pp. 187-88, 200.

168 OG 4, pp. 165, 385. Galileo a Baliani, 7 gennaio 1639 (OG 18, p. 12: «liquidi, materia alla mia mente molto oscura e piena di difficoltà»); Biagioli [1993], pp. 191-94, 205-7 (citazioni). Le opinioni citate sono di accademici pisani, la prima di Vincenzo di Grazia, la seconda di un collega anonimo.

169 Shea [1972, 1974], pp. 51-52.

170 Favaro [1891b], pp. 375-76; Biagioli [1993], p. 159.

171 Campanella a Galileo, 8 marzo 1614 (OG 12, p. 32).

172 Cfr. Biagioli [1993], pp. 68-71, 76-78.

173 Scheiner [1612], in OG 5, pp. 25-33; Scheiner a Welser, 12 novembre 1611 (prima lettera); Shea [1970], pp. 499-500; Biagioli [2006], pp. 164-72.

174 Daxecker [1996], p. 5 e [2004], pp. 19-21, 95-153; Wade [2007], pp. 285-89.

175 Scheiner a Welser, 19 dicembre (su Venere) e 26 dicembre 1611 (sulle stelline); Bredekamp [2007], pp. 218-22, 366-82; Van Helden [1996], p. 373. Cfr. Reeves [2007], pp. 62-72.

176 Galileo a Welser, 4 maggio 1612 (prima lettera), in OG 5, p. 102.

177 Jacoli [1874], p. 389; Van Helden [1995], p. 373; Reeves [1997], pp. 78-81; OG 2, pp. 14-16.

178 Johannes Fabricius, *De maculis in sole observatis*, in Galilei [1613, 2010], pp. 30-34.

- 179 Micanzio a Galileo, 22 settembre 1631 (OG 14, p. 299); Bredekamp [2007], p. 274 (OG 5, pp. 137-38); Biagioli [2006], pp. 201-2.
- 180 Cfr. Biagioli [2006], p. 16.
- 181 Lettera del 4 maggio 1612, in OG 5, p. 95.
- 182 OG 5, p. 107.
- 183 *Ibid.*, p. 110; Biagioli [2006], pp. 205-6.
- 184 Cfr. Swerdlow [1998], p. 255.
- 185 Drake [1981], pp. 18-20; OG 4, p. 64.
- 186 Bredekamp [2007], 230-43, 248-50, 251 citaz., 254, 258-60, 425-78 (i disegni di Galileo e di Cigoli, maggio-agosto 1612, in larga scala: disco solare di 5 pollici); Galileo a Welser, 14 agosto 1612, in OG 5, p. 140; Castelli a Galileo, 8 maggio 12 (OG 11, p. 294).
- 187 Galileo a Welser, 14 agosto 1612. $XY^2 = PQ^2 + (QY - PX)^2$; QY e PX possono essere ricavati con il teorema di Pitagora, grazie ai valori misurati di OQ e di OP. Per la proiezione ortogonale, di cui Scheiner non si servì nella propria analisi, cfr. Filippo Camerota [2004], pp. 151-61 e [2007], pp. 83, 85, 88, 92.
- 188 Cfr. Shea [1970], pp. 503-6.
- 189 Galilei [1610, 1989], p. 84; [1610, 1993], pp. 172-73.
- 190 Galilei [1613], 133-35; cfr. Michele Camerota [2004], pp. 250-52.
- 191 Cfr. *supra*, cap. II, § 3 e cap. III, § 4. Cfr. Festa e Roux [2006], p. 125.
- 192 Galilei [1613], pp. 133-34.
- 193 Galilei [1613], pp. 138-40; Galileo a Cesi, 12 maggio 1612 (OG 11, pp. 295-97); Grant [1994], pp. 324-70.
- 194 Scheiner [1612b], pp. 205, 210-11, 225 citaz., 226-29; Reeves e Van Helden, in Galilei [1613, 2010], pp. 175-81.
- 195 Lettere a Galileo da Cesi e da Cigoli, 3 e 12 novembre 1612, e Galileo a Cesi, 4 novembre e risposta, 10 novembre 1612 (OG 11, pp. 423, 425-26, 429).
- 196 Welser a Galileo, 5 ottobre 1612, in Galilei [1613, 2010], pp. 252-53, e risposta, 1° dicembre 1612, *ibid.*, pp. 253-304, 266 citaz.
- 197 Van Helden [1995], pp. 378-81.
- 198 Michele Camerota [2004], p. 259; Bucciantini [2003], pp. 217-18. Cfr. Clavelin [2001], pp. 20-23, 26-27.
- 199 Cigoli a Galileo, 1 ottobre 1610 (OG 10, pp. 441-42); Galileo a Gualdo, 16 giugno 1612 (OG 11, p. 327), in Drake [1978a], pp. 286, 287 citaz.
- 200 De Filiis, in Galilei [1613], «Praefatio», in OG 5, pp. 82, 86.
- 201 Lettere a Galileo da Cesi, 22 febbraio, e da Cigoli, 26 febbraio 1613 (OG 11, pp. 483-84, 489-90).
- 202 OG 5, p. 237; Gabrieli [1989], vol. II, pp. 991, 995; Ferrone [1983], pp. 250-51.
- 203 Galileo a Welser, 1° dicembre 12, in OG 5, p. 238; Van Helden [1974], pp. 105-11; Deiss e Nebel [1998], pp. 215-20; cfr. Galileo a ?, 15 gennaio 1639, e a Castelli, 28 agosto 1640 (OG 18, pp. 19, 288).
- 204 *Orlando Furioso*, VII, 27, VIII, 1; OG 5, p. 229.
- 205 Michele Camerota [2004], p. 189; F. M. del Monte a Galileo, 18 novembre e 16 dicembre 1611 (OG 11, pp. 234-35, 245); Maschietto [1992], p. 438.
- 206 Lodovica Vinta a Galileo, 2 luglio 1614 (OG 12, pp. 80-81); Rietbergen [2006], p. 104; Sobel [1999], p. 379. Il fatto che la sorella dell'amico di Galileo Belisario Vinta fosse badessa di San Matteo rese il posto sicuramente più gradito a Galileo.
- 207 Sarrocchi a Galileo, 29 giugno 1611 (OG 11, pp. 163-64); Zannini [1982], pp. 40-41; *Orlando Furioso*, XX, 1-2.
- 208 Sobel [2001] raccoglie ciò che resta, dal punto di vista letterario, di Maria Celeste.
- 209 V. Landucci a Galileo, 21 dicembre 1639, in Favaro [1992], vol. I, p. 130.
- 210 Bellinati [1992], pp. 261-62; Favaro [1992], vol. I, pp. 125-29 e [1902], pp. 302-4, 404.
- 211 Favaro [1992], vol. I, pp. 131-34; Benetti [1984], p. 324; *infra*, cap. VIII, § 3.
- 212 Lettera del 27 aprile 1611 (OG 11, pp. 95-97).
- 213 Galileo a Clavio, 30 dicembre 1610 e 5 marzo 1611, e a Sarpi, 12 febbraio 1611; lettere a Galileo da Cigoli, 26 novembre 1610, e Gualdo, 12 luglio 1611 (OG 10, pp. 478, 499 e 11, pp. 46-47, 67, 139).
- 214 Cigoli a Galileo, 1 luglio 1611 (OG 11, p. 132); Maschietto [1992], pp. 439-40.
- 215 Contarini al Senato, 27 febbraio 1616; Poppi [1992-93], p. 42.

216 Castelli a Galileo, 1^o aprile 1607 (OG 10, pp. 169, 170 citaz.); a D. Ermagora (Padua), 24 ottobre 1610 (OG 10, pp. 183-84); e a Galileo, 27 settembre e 24 dicembre 1610 (OG 10, pp. 436, 493-94).

217 Favaro [1919], pp. 26-29; voce «Cavalieri», in *Dictionary of Scientific Biography* cit., vol. III, pp. 149-53; Maschietto [1992], pp. 436-38; Masetti Zannini [1961], p. 67.

218 Masetti Zannini [1961], pp. 28 citaz., 37; OG 11, p. 599; *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXI, p. 688.

219 Gualdo a Galileo, 6 maggio, 12 e 29 luglio 1611 (OG 11, pp. 100, 139, 165); Kuhn [1996], pp. 394-402, 408-10; Poppi [2001], pp. 255-59; Riondato e Poppi, a cura di [2000], pp. 36-37. Sulla battuta di Gualdo, cfr. Roncone [1992-93], pp. 108-9, 116.

220 Kuhn [1996], pp. 482, 489; Stella [1990-91], pp. 66-69.

221 Campanella a Galileo, 8 marzo 1614 (OG 12, pp. 31-33); Ernst [1991], p. 241.

222 Berti [1983], pp. 535-36; Spruit [2000], vol. I, pp. 197-203.

223 Decreto del 17 maggio 1611, in Genovesi [1966], pp. 15-16.

224 Cremonini, citato da Gualdo a Galileo, 29 luglio 1611 (OG 11, p. 165).

225 Sosio [1996], pp. cii, cxxv; Sarpi [1996], p. 238 (documento datato tra il 1585 e il 1587).

226 Bucciattini [2003], pp. 224-29.

227 Galileo a Dini, 23 marzo 1615 (OG 5, p. 302); Bucciattini [2003], p. 226 e [1994], pp. 29-32; Applebaum e Baldasso [2001], pp. 385-88.

228 Galileo a Sarpi, 12 febbraio 1611 (OG 11, pp. 47-50).

229 Micanzio a Galileo, 26 febbraio 1611 (OG 11, pp. 57-58); cfr. Cozzi [1979], p. 165, e Sosio [1996], pp. CLXXVI, CLXXI.

230 Gualdo a Galileo, 6 maggio 1611 (OG 11, pp. 100-1); Sagredo a Galileo, 7 febbraio 1615 (OG 12, p. 139); Ferrone [1983], pp. 242-43.

231 Liceti a Galileo, 31 dicembre 1610 (OG 10, pp. 505-6), e Pignoria a Gualdo, 10 gennaio 1611 (OG 11, p. 28).

232 Cozzi [1979], pp. 218-19, 321; Sosio [1995], p. 310; Cozzi e Cozzi [1984], pp. 33-34; Norwich [1989], pp. 519-23.

233 Stella [1992], p. 321; Sarpi a Tommaso Contarini, 7 maggio 1616, in Lerner [2005], pp. 391-392.

234 Sagredo a Galileo, 13 agosto 1611 (OG 11, p. 171).

235 Favaro [1902], pp. 347-53, 359-61, 378-80.

236 Favaro [1883, 1966], vol. II, p. 9; Sagredo a Galileo, 18 agosto e 22 settembre 1612 (OG 11, pp. 379, 398, rispettivamente).

237 Galileo a Giuliano de' Medici, 1^o ottobre 1610 (OG 10, pp. 439-41); Varetto [1939], pp. 219-21.

238 Favaro [1902], pp. 350-51, 353 (OG 12, pp. 404-5); Bedini [1967], pp. 93-95, 98-103; Sagredo a Galileo, 23 aprile 1616 (OG 12, pp. 257-58).

239 Gabrieli [1989], vol. I, pp. 970-72; Biagioli [1992], pp. 87-90.

- 1 Sacrosanctum Concilium Tridentinum, «Decretum de editione et usu sacrorum Librorum», Sessione IV (8 aprile 1546), pp. 9-10; Waterworth [1848], p. 20 e Blackwell [1991], p. 183.
- 2 Gualdo a Galileo, 6 e 27 maggio 1611, la seconda delle quali inoltrava la lettera di Welser a Gualdo del 27 maggio 1611 (OG 11, pp. 100-1, 117).
- 3 Conti a Galileo, 7 luglio 12 (OG 11, pp. 354-55); *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXVIII, pp. 376-78.
- 4 Galileo a Gallanzoni, 16 luglio, e Antonini a Galileo, 24 giugno 1611 (OG 11, pp. 152-53, 129-30); Delle Colombe, *Contro il moto della terra* (OG 3, pp. 253-90); Favaro [1883, 1966], vol. I, pp. 151-52.
- 5 Shea e Artigas [2003], pp. 49-50; OG 5, p. 93.
- 6 OG 5, p. 238. Redondi [2004], pp. 118-19, 122-23; Cesi a Galileo, 30 novembre 1612 (OG 11, pp. 438-439); Stabile [1994], pp. 44-46.
- 7 Castelli a Galileo, 6 novembre 1613 (OG 11, p. 590); Favaro [1883, 1966], pp. 127-30.
- 8 Solerti [1905], p. 72; il Duca era Francesco Maria II della Rovere.
- 9 Castelli a Galileo, 14 dicembre 1613 (OG 11, p. 605; Finocchiaro [1989], pp. 47-48); Stabile [1994], p. 49. Antonio nacque prima del matrimonio dei suoi genitori.
- 10 Blackwell [1991], pp. 83-85; Leonardi [1983], pp. 136-46 e [1992], pp. 421-23.
- 11 Galileo a Castelli, 21 dicembre 1613; OG 5, pp. 282-85; Finocchiaro [1989], pp. 49-52.
- 12 Finocchiaro [1989], pp. 51 citaz., 53-54. Cfr. Galileo a Gallanzoni, 16 luglio 1611 (OG 11, pp. 147-48).
- 13 Leonardi [1983], pp. 154-57 e [1992], pp. 375-83; «Raffiniert ist der Herr Gott, aber boshaft ist er nicht»: Albert Einstein, in Pais, [1982, 1986].
- 14 Galilei [1615, 1895], pp. 316-17; Finocchiaro [1989], p. 93.
- 15 Cfr. Poppi [2001], pp. 198, 207-9; Pesce [1987], pp. 248, 252-61.
- 16 Guerrini [2009], pp. 35-38, 55 citaz., 61-63, 71, 77. Guerrini, *ibid.*, pp. 64, 70 colloca l'attacco all'inferno, inedito, negli anni 1611-12.
- 17 *Ibid.*, pp. 55-56. «Il Signore [...] rende saldo il mondo, non sarà mai scosso» (*Salmi* 93,1); «lo nutrirà con il pane dell'intelligenza, e l'acqua della sapienza gli darà da bere» (*Siracide*, 15,3).
- 18 Guerrini [2009], pp. 29-30, 60 (testo del 1615).
- 19 *Ibid.*, pp. 19-20, 23, 27; Cigoli a Galileo, 16 dicembre 1611 (OG 11, pp. 241-42).
- 20 Ricci Riccardi [1902], pp. xiv-xv, 15-16, 31-32, 35-37, 40, 61-67.
- 21 Attavanti, deposizione del 14 novembre 1615; OG 19, p. 319; Finocchiaro [1989], pp. 143-45.
- 22 Ximenes, deposizione del 14 novembre 15; OG 19, pp. 318-20; Finocchiaro [1989], pp. 141-143. Ximenes disse che le prediche di Caccini su Giosuè fornirono l'occasione per discutere di Copernico con Attavanti; OG 19, p. 309; Finocchiaro [1989], p. 136.
- 23 M. Caccini a T. Caccini, 2 gennaio 1615, e ad Alessandro Cassini (un terzo fratello), 2 e 9 gennaio 1615, in Ricci Riccardi [1902], pp. 69-71, 80; Guerrini [2009], pp. 34-35, 67-69.
- 24 OG 19, pp. 307-8; Finocchiaro [1989], pp. 135-37, 139.
- 25 OG 19, pp. 309-10; Finocchiaro [1989], pp. 138-41.
- 26 OG 19: 308; Shea e Artigas [2003], pp. 52-53.
- 27 Lorini a Sfondrati, circa 7 febbraio 1615; OG 19, pp. 297-98; Finocchiaro [1989], pp. 134-35.
- 28 Relazione del consultore, non datata; OG 19, p. 305; Finocchiaro [1989], pp. 135-36.
- 29 Drake [1978a], pp. 238-39. Cfr. Bucciantini [1995], pp. 34-36.
- 30 Galileo a Dini, 16 febbraio 1615; OG 5, pp. 294-95; Finocchiaro [1989], pp. 55-58.
- 31 Dini a Galileo, 7 marzo 1615; OG 12, p. 152; Finocchiaro [1989], pp. 58-59; Baldini [1983], pp. 293-305; McMullin [2005], pp. 174-82. *Salmi*, 19, 2 e 6-7.
- 32 Galileo a Dini, 23 marzo 16; OG 5, pp. 297-300; Finocchiaro [1989], pp. 60-62.
- 33 OG 5, pp. 303, 300; Finocchiaro [1989], pp. 62-67; Poppi [2001], p. 201.
- 34 Galilei [1615, 1895], p. 326; Finocchiaro [1989], p. 101; Stabile [1994], pp. 56, 62; Pesce [1994], p. 164.
- 35 Caroti [1987], pp. 86, 90-91, 99-104; Basile [1983], pp. 74-75, 86-88, 93-94.
- 36 Blackwell [1991], pp. 87-97; Cesi a Galileo, 7 marzo e 20 giugno 1615 (OG 12, pp. 150-51, 189-190); Ciampoli a Galileo, 21 marzo 1615 (OG 12, pp. 160-61), in cui raccomanda prudenza.
- 37 Castelli fornì alcuni dei riferimenti teologici; altri li diede un padre Barnabita: Castelli a Galileo, 6 gennaio 1615 (OG 13, pp. 126-27). La maggior parte li offrì Foscarini: Leonardi

- [1992], pp. 406-7; McMullin [2005], pp. 99-112.
- 38 Galilei [1615, 1895], p. 342; Finocchiaro [1989], pp. 87-90, 98, 113.
- 39 Galilei [1615, 1895], pp. 314, 322-23; Finocchiaro [1989], pp. 91, 98.
- 40 Galilei [1615, 1895], pp. 339-40; Finocchiaro [1989], pp. 111, 112; Rosen [1958], pp. 329-30. Perfino san Tommaso ha alcuni passaggi che sono d'aiuto per Galileo: Fabris [1986], p. 37 nota, dà delle citazioni dalla *Summa theologiae*.
- 41 Galilei [1615, 1895], pp. 316-20, 334-35; Finocchiaro [1989], pp. 92-96, 107-9.
- 42 Galilei [1615, 1895], pp. 314, 325, 345; Finocchiaro [1989], pp. 91, 100, 116.
- 43 Galilei [1615, 1895], pp. 318, 330-31; Finocchiaro [1989], pp. 94, 104-5.
- 44 Galilei, [1615, 1895], pp. 318, 320, 329-31, 342-43, 345-48; Finocchiaro [1989], pp. 94, 96, 103-5, 114, 116-18; Blackwell [1991], pp. 75-82; Fabris [1986], pp. 43-44.
- 45 Citato in Blackwell [1991], pp. 253-54.
- 46 Citato *ibid.*, pp. 255-61.
- 47 Bellarmino a Foscarini, 12 aprile 1615, in Blackwell [1991], pp. 265-66; OG 12, pp. 171-172; Finocchiaro [1989], pp. 67-68). Bellarmino aveva insegnato questo letteralismo nella propria apologetica antiprotestante, *Disputationes de controversiis christianae fidei* [1586, 1596]; Fabris [1986], pp. 34-36.
- 48 Blackwell [1991], pp. 266-67; OG 12, p. 172; Finocchiaro [1989], pp. 68-69.
- 49 Castelli a Galileo, 12 marzo 1615, in OG 12, p. 154; Shea e Artigas [2003], pp. 63-64.
- 50 Cesi a Galileo, 12 gennaio 1615 (OG 12, pp. 128-9); l'opinione di Barberini, riportata e commentata da Ciampoli a Galileo, 27 febbraio 1615 (OG 12, p. 146).
- 51 Come riferito in Dini a Galileo, 7 marzo 1615 (OG 12, p. 151).
- 52 Ciampoli a Galileo, 21 marzo 15 (OG 12, p. 160), e Galileo a Dini, maggio 1615 (OG 12, pp. 183-85), in Shea e Artigas [2003], p. 71.
- 53 Cosimo a Piero Guicciardini (ambasciatore), e Picchena a Primi, entrambe le lettere del 28 novembre 1615 (OG 12, pp. 203, 205), prima e seconda citaz., rispettivamente.
- 54 Guicciardini a Picchena, 5 dicembre 1615 (OG 12, p. 207).
- 55 Guicciardini a Cosimo, 4 marzo 1616 (OG 12, pp. 241-43).
- 56 Cosimo a Del Monte, 28 novembre, e a Borghese, 2 dicembre 1611 (OG 12, pp. 203-4, 205-206); Bucciantini [1995], pp. 70-72.
- 57 Galileo a Picchena, 12 e 26 dicembre 1611 (OG 12, pp. 208-209, 211-12); *supra*, cap. v, § 1 (osservazioni dell'ambasciatore).
- 58 Galileo a Picchena, 1 e 8 gennaio e 6 febbraio 1616 (OG 12, pp. 220, 222-23, 230-32).
- 59 Galileo a Picchena, 8 gennaio e 6 febbraio 1616, citaz. (OG 12, pp. 222-23, 230).
- 60 Citazioni da Galileo a Picchena, 23 gennaio e 20 febbraio 1616 (OG 12, pp. 228, 238 rispettivamente); Querenghi ad Alessandro d'Este, 30 dicembre 15 e 20 gennaio 1616 (OG 12, pp. 212, 226-27).
- 61 Querenghi ad Alessandro d'Este, 5 marzo 1616, in Motta [1993], p. 614.
- 62 Sarpi [1996], pp. 423-27. Sebbene la teoria delle maree padovana faccia acqua da tutte le parti, i vari sostenitori di uno o dell'altro protagonista hanno provato ad attribuirle al loro preferito: Drake [1970], pp. 200-13 a Galileo; Sosio [1996], pp. CL-CLIX a Sarpi.
- 63 OG 5, pp. 377-81, 383, 386, 388-89, 391, 395; Finocchiaro [1989], pp. 119-22, 124, 126, 128, 130, 133.
- 64 OG 5, 382; Finocchiaro [1989], p. 126. La forza che provoca le maree è data dalla differenza tra la forza della trazione esercitata dalla Luna (e dal Sole) sulla Terra e quella sugli oceani.
- 65 OG 19, p. 321; Finocchiaro [1989], p. 133.
- 66 Guicciardini a Cosimo, 4 marzo 1616 (OG 12, pp. 242-43); Fantoli [1996], pp. 232-33, 267-69, nn. 97-98.
- 67 OG 19, pp. 320-21; Finocchiaro [1989], pp. 146-47.
- 68 Cfr. McMullin [2005], pp. 173, 183-84.
- 69 OG 19, pp. 321-22; Finocchiaro [1989], pp. 147-48; Pagano, a cura di [2009], pp. a cura di [2009], pp. 45-66 (doc. 21, 16 febbraio 1616). Gli storici hanno reso *successive et incontinenti* con «immediatamente dopo», «più tardi» «in connessione con il precedente», a seconda se pensino sia stato Seghizzi o Galileo a far precipitare la situazione al passo successivo. Mayer [2009], pp. 81-84.
- 70 Beretta e Lerner [2006], pp. 207-16; *Giobbe* 9,6; Leonardi, in Santinello [1992], pp. 377-78.
- 71 OG 19, pp. 322-23; Finocchiaro [1989], pp. 148-49; Ciampoli a Galileo, 28 febbraio

1615 (OG 12, pp. 146).

72 Pagano, a cura di [2009], pp. 46-47 (doc. 22, 5 marzo 1616).

73 Lerner [2005], pp. 327-35, 346-56. Lerner osserva (pp. 342-44) che Ingoli tralasciò molti passaggi del *De revolutionibus* che, in base ai suoi stessi parametri di giudizio, meritavano di essere cancellati.

74 Gingerich [1993], pp. 274-84; Pizzamiglia [2004], pp. 167, 169; Bucciantini [1995], pp. 44-48, 103; Shea e Artigas [2003], pp. 85-87; Lerner [2005], pp. 382-83.

75 Baldini [2000], pp. 331-38, 362.

76 *Ibid.*, pp. 352-54. Cfr. Spini [1996], pp. 36-37 e [1972], pp. 432, 436.

77 Lettera del 4 marzo 1616 (OG 12, pp. 242-43); Shea e Artigas [2003], pp. 80-81.

78 Galileo a Picchena, 6 marzo 1616; OG 12, pp. 243-44; Finocchiaro [1989], pp. 150-51.

79 Il poco lusinghiero ritratto di Paolo è di Sarpi, in una lettera del 28 ottobre 1611: Benrath [1909], p. 59

80 Galileo a Picchena, 12 marzo 1616; OG 12, pp. 247-49; Finocchiaro [1989], pp. 151-53.

81 Certificato, 26 maggio 1616; OG 19, p. 348; Finocchiaro [1989], p. 153; Spini [1996], p. 35; lettere a Galileo da Castelli, 20 aprile, e Sagredo, 23 aprile 1616 (OG 12, pp. 254, 257-58).

82 Bucciantini [2005], pp. 23, 39-43, 53-59.

83 Beretta [1998], 267-78; Bucciantini [1995], pp. 48, 52.

84 Castelli a Galileo, 16 marzo 1630 (OG 14, p. 88), in cui si riporta il resoconto fatto da Campanella di una sua conversazione con Barberini, futuro papa. Campanella: alcuni tedeschi hanno deciso di non convertirsi a Roma a causa del decreto del 1616. Il papa: «non è mai stata nostra intenzione». Cfr. Bolzoni [1989], p. 306.

85 Bianchi [2001], pp. 578-82; *Giobbe* 38,4-6.

86 Milton, *Paradiso perduto*, VIII, 73-80.

87 OG 4, p. 50.

88 OG 5, p. 130. Cfr. Carugo e Crombie [1983], pp. 46-51.

89 Buonamici, citato in Helbing [1976], p. 53; Waterworth [1848], Sessione 13, canonici 1-2, p. 82; Michele Camerota [2004], pp. 408-10.

90 Speller [2008], pp. 392-95, sostiene che poiché tale manipolazione sarebbe ingannevole, l'assoluta bontà di Dio la impedirebbe. Ma poiché le nostre idee di ragione e di giustizia non limitano le Sue azioni, è improbabile che lo faranno le nostre idee di decoro.

91 Oreggi, *De Deo uno tractatus primus* [1629], in Favaro [1992], vol. II, 614-17. Lo scambio va oltre la lettera del resoconto di Oreggi, passando da «non intendo dire» a «i nostri sensi», ma non ne cambia lo spirito.

92 Bacone [1625, 1996], p. 28.

93 Guerrini [2009], pp. 90, 95.

94 Guicciardini a Cosimo, 4 marzo, e a Picchena, 13 maggio 1616 (OG 12, pp. 241-42, 259).

95 Guicciardini a Picchena, 13 maggio 1616 («strano e scandaloso lavoro»: OG 12, p. 259); Shea e Artigas [2003], p. 92.

96 Rietbergen [2006], pp. 111-15.

97 Spini [1996], pp. 41-44 citaz.; Vaccalluzzo [1910], pp. 129-31.

98 Pieralisi [1875], pp. 15-18.

99 Spini [1996], p. 43.

100 Naudé, citato in Pieralisi [1875], p. 20; Bolzoni [1989], pp. 289-90, 292; Costanzo [1970], pp. 16-17.

101 Costanzo [1969], pp. 71, 148-50.

102 Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 135-38; Ciampoli a Barberini, 10 novembre 1610, e a Borromeo, 7 novembre 1611 e 7 aprile 1613, *ibid.*, pp. 155-59; Gualdo a Galileo, 16 dicembre 11 e 8 giugno 12 (OG 11, pp. 243, 320).

103 Ciampoli, *Poemetto* [1615], in Costanzo [1969], pp. 102-4 (citaz., pp. 103-4); Ciampoli a Borromeo, 24 ottobre 1616, in Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 160-61.

104 *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXIV, pp. 198-200; Redondi [1983b], pp. 108-12.

105 Bellini [1997], pp. 2, 12-13, 16, 27-28, 31-34, 41, 52; Gabrieli [1989], vol. I, pp. 767-68, 771; Cesarini a Galileo, 31 dicembre 1616 e 1° ottobre 1618 (OG 12, pp. 299, 413-15).

106 Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 139, 142-44, 145 citaz.; Ciampoli a Barberini, 18

marzo 1619, 6 febbraio e 18 novembre 1620, *ibid.*, pp. 169, 170, 174.

107 Lettere del 24 marzo 1619 e 6 febbraio 1620, in Gabrieli [1989], vol. I, pp. 774-75, 800-1.

108 Rietberger [2006], pp. 101-2, 105-9.

109 Flora [1967], vol. III, pp. 374, 323 (rispettivamente); Costanzo [1969], pp. 73-76 e [1970], pp. 19-22, 40-42.

110 *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXV, p. 149; Ciampoli a Borromeo, 3 luglio 1621, e a Galileo, stessa data, in Guglielminetti e Masoero [1978], p. 174 e OG 13, p. 69, rispettivamente.

111 Bellini [1992], pp. 47-49, 54-59; *infra*, cap. vi, § 6.

112 Cfr. *supra*, cap. 1, § 2.

113 Flora [1967], vol. III, pp. 458-81.

114 Marino [1623], X, 39-43, ed. Pozzi [1976], 1, 528-29, 2, 440-2.

115 Marino, *L'Adone* [1623, 1988], X, 45, vol. I, p. 530. Cfr. Battistini [1992], p. 126 e Flora [1967], vol. III, p. 274.

116 Strozzi, *La Venetia edificata* (Girolamo Piuti, Venezia 1623), VII, 52-57, citato in Vaccalluzzo [1910], pp. LX-LXI. Merlino compare nell'*Orlando Furioso*, III, 10-19.

117 Sagredo a Galileo, 15 marzo 1615 (OG 12, p. 156); Vaccalluzzo [1910], pp. XIV-XVII; Luigi Maraffi a Galileo, 12 dicembre 1615 (OG 12, p. 210), che cita da *Stanze sopra le nuove stelle e macchie solari* dedicate al cardinal Aldobrandini.

118 Vaccalluzzo [1910], p. XII (cfr. OG 11, pp. 86, 262, 324; 12, p. 413; 13, p. 254; e 15, p. 96); Armour [1971], pp. 151-52, 160; Gualdo a Galileo, 5 luglio e 13 dicembre 1614 (OG 12, pp. 81-82, 118-19).

119 Favaro [1992], vol. I, pp. 231-33. La malattia impedì a Galileo di prestare servizio.

120 Campanella a Galileo, 5 agosto 1632 (OG 14, p. 366); Galilei [1632], p. 190 («una commedia in commedia»). È possibile vedere qualcosa di Sarpi nel Sagredo che sale sulla scena: Cozzi e Cozzi [1984], p. 13 n. 37.

121 OG 7, pp. 58, 88. Cfr. Battistini [1978], pp. 320-23. È facile mostrare la falsità dell'isocronismo: due pendoli della medesima lunghezza, uno che oscilla con un'ampiezza di 3° e l'altro con una di 80°, sono fuori fase di 180° dopo quattro oscillazioni complete. Giulini [2001], pp. 139-40.

122 «Fantasia ingegnosa», «capriccio matematico», «poema», «favole»: OG 7, pp. 30, 188; Battistini [1978], pp. 182, 217; Jardine [1991], pp. 104-15.

123 Cfr. Rossi [2007], pp. 199-200; Reynolds [2002], p. 51.

124 Armour [1971], pp. 150-51.

125 Lettera del 6 aprile 1616, in Gabrieli [1989], vol. I, p. 847.

126 Gabrieli [1989], vol. I, pp. 839, 847-51, 854-55; Napolitani [1987], p. 166; Dini a Galileo, 7 marzo 1615 (OG 12, pp. 151-52); Bucciantini [1995], pp. 117-47; Pastor [1937], pp. 294-95.

127 Blackwell [1991], pp. 137-42, 140 citaz.

128 Baldini [1992], pp. 195-281, in particolare pp. 217-50, e i commenti di Grienberger, pp. 232-36.

129 Biancani [1620], «Praefatio» e pp. 250, 281, 130, rispettivamente; cfr. Baldini, [1992], pp. 231, 235-36.

130 Biancani [1620], p. 197.

131 *Ibid.*, pp. 292 citaz., 299, 305-7.

132 Baldini [1992], pp. 255-56; la lezione del filosofo è si trova *ibid.*, pp. 257-71. Aristotele, *Meteorologica*, 344^a5-345^a10; in 344^a5-7: «riteniamo di aver dato una spiegazione soddisfacente dei fenomeni quando il nostro resoconto di essi è privo di impossibilità».

133 Questi epiteti provengono dalle note di Galileo a margine di un libro di Grassi; Battistini [1978], p. 311; «grasso maiale» è un grossolano gioco di parole sul cognome dell'autore.

134 Bösel [2004], pp. 24-25, 28-34.

135 Tassinari [2004], pp. 222-27; Dorian Recordings 93243, con introduzione e traduzione di T. F. Kennedy. Il compositore, il veneziano Johannes Hieronymus Kapsberger, era un eccellente liutista nello stile di Vincenzo Galilei.

136 Grassi [1619a], in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 5 citaz., 17; Galilei [1619, 2002], pp. 255, 283, 447.

137 Grassi, in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 11-17; e Galilei [1619, 2002], pp.

138 Galilei [1619, 2002], pp. 442-47, sottolineano l'iconografia e la proiezione, e riproducono i disegni (dopo p. 252).

139 Galileo avrebbe fatto ritorno al luogo sacro, allo stesso scopo e con il medesimo esito, nel 1628; Michelangelo Galilei a Galileo, 5 aprile 1628 (OG 13, p. 408); Spini [1972], p. 416; Favaro [1992], vol. I, pp. 205-6; Gabrieli [1989], vol. I, p. 196. Alcuni potrebbero non sapere che gli angeli trasportarono la casa di Maria dalla Terra Santa agli Appennini nel 1294.

140 Bedini [1991], pp. 12-17; Castelli a Galileo, 14 febbraio 1618 (OG 12, pp. 373-74); Galileo all'Arciduca Leopoldo, 23 maggio 1618 (OG 12, pp. 389-92).

141 Drake [1978a], pp. 262-64; Galilei [1619, 2002], pp. 26-34, 37-39.

142 Vincenzo Viviani [1654, 2001], pp. 55-56.

143 Guiducci, in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 22, 24, 40-41, 48; OG 6, pp. 47, 73-74, 85

144 *Ibid.*, pp. 59, 41, rispettivamente; OG 6, p. 100.

145 *Ibid.*, pp. 45-47, 53-57.

146 *Ibid.*, pp. 53, 50, 63, 31, rispettivamente.

147 Van Helden [1982], pp. 71, 73, 82; il manuale di Magini del 1599 assegna alle stelle di prima magnitudine un disco di 10'; a quelle di seconda un disco di 50'; a quelle di sesta un disco di 1' (p. 74).

148 Van Helden [1982], pp. 75-76, 83; Galileo a Sarpi, 12 febbraio 1611 (OG 11, p. 49).

149 Keplero, *Astronomiae pars optica* [1604], in Galilei [1623, 2005], pp. 35, 586-87; Favaro [1886], n. 115.

150 Nonostante gli eroici sforzi di Drake, nel suo [1978], pp. 270-73, per salvarla, la teoria delle comete di Galileo è semplicemente sbagliata. Cfr. Galilei [1619, 2002], pp. 421-30.

151 Keplero, *De cometis* [1619], in Galilei [1623, 2005], pp. 11-13; Michele Camerota [2004], pp. 371-75; Casanovas [1983], pp. 311-12.

152 Ciampoli a Galileo, 12 luglio e 6 dicembre 1619 (OG 12, pp. 465-66, 499).

153 Grienberger a Ricardo de Burgo, 1619, in Baldini [1993], p. 195; Biancani [1670], p. 281 («acutissimus Galilaeus»).

154 Grassi [1619b, 1960], pp. 71 e 70, rispettivamente.

155 *Ibid.*, p. 71. Cfr. Clavelin [2001], pp. 34-36, e Shea [1972, 1974], pp. 115-18.

156 Biagioli [1993], p. 286; Michele Camerota [2004], pp. 375-77.

157 OG 6, p. 116.

158 Cesi, in Altieri Biagi e Basile, a cura di [1980], pp. 49, 53, 54, 61, 69 (*nullius in verba iurare*, un verso di Orazio scelto successivamente come motto dalla Royal Society di Londra); Aristotele, *Metafisica*, 980^b22.

159 Biagioli [1993], pp. 268 citaz., 276-80, 286-88.

160 Galilei [1619, 2002], pp. 322, 450; OG 6, p. 386; Guiducci a Cesi, 19 giugno 1620 (OG 13, p. 41).

161 Favaro [1891b], p. 205.

162 Grassi [1619b], , pp. 16-17, 9-10, rispettivamente.

163 *Ibid.*, pp. 34-35.

164 *Ibid.*, p. 42; Galilei [1623, 2005], pp. 591-92.

165 Galilei [1623, 2005], pp. 419-20, 612-13. Il fenomeno è una conseguenza della decomposizione dei corpi sepolti senza bara.

166 Grassi [1619b], p. 47.

167 Daniele 3,1-97 (92 citaz.).

168 Guiducci [1620], in OG 6, p. 190; Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 142, 138, 139, 140.

169 Guiducci [1620], in OG 6, p. 194; Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 145, 147.

170 Guiducci [1620], in OG 6, p. 196; Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 149-50.

171 Cesi a Bellarmino, 4 agosto, e risposta, 25 agosto 1618, in Altieri Biagi e Basile, a cura di [1980], pp. 9-37, 38 citaz.

172 Ciampoli a Galileo, 12 luglio e 6 dicembre 1619 (OG 12, pp. 465-66, 498-99), e 2 agosto 1620 (OG 13, pp. 46-47); Michele Camerota [2004], p. 378.

173 Biagioli [1993], pp. 290-91; Galilei [1623, 2005], pp. 49-52; Bellini [1992], pp. 47-49, 54-56, 66-69.

174 OG 6, p. 368. «Sarseide» è un'arguzia di Ciampoli (lettera a Galileo, 15 gennaio 1622, in OG 13, p. 84).

- 175 OG 6, pp. 261, 268, 273, 305, 364, 370, 372.
- 176 *Orlando Furioso*, XXIII, 81.
- 177 OG 6, pp. 210-12, 264.
- 178 *Ibid.*, pp. 152, 154-55, 162; Eszer [1983], p. 429.
- 179 Dato che questa descrizione potrebbe essere controversa, potrebbero essere necessari alcuni esempi di ognuna di queste pratiche. Ironie e stile altisonante: OG 6, pp. 173-75, 192, 199, 211, 216, 218, 221, 253-54, 256, 261, 263, 264. Inganni: il ruolo di Galileo nel saggio di Guiducci, pp. 169, 176-77, e nell'invenzione del telescopio, pp. 211-13. Travisamenti: quasi qualunque cosa relativa a Tycho, pp. 180-83, 191, 258, 271; e, ovviamente, Sarsi, che, se non veniva provocato, non pungeva come uno scorpione (p. 172). Alto tono morale: pp. 188, 255, 260, 270, 272, 274.
- 180 Galilei [1623, 2005], pp. 36-37, 40, 457-69; Galilei [1607], p. 519.
- 181 Galilei [1607], pp. 517-18.
- 182 Galilei [1623], p. 232.
- 183 Platone, *Timeo*, 53c-55c, in Cornford [1937], pp. 210-19; Koyré [1943], pp. 171-75; Galilei [1623, 2005], pp. 487-88.
- 184 OG 6, p. 232. Galileo accusa Sarsi di incapacità in matematica a pp. 249, 252, 263.
- 185 Keplero, in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 339-40; Galilei [1623, 2005], pp. 480-483, 488-91.
- 186 OG 6, pp. 231, 281; Galilei [1623, 2005], pp. 539-42, in cui si propongono Buonamici e Aristotele come possibili fonti per la storia. Varanini [1967], p. 89, considera il passo con la canzone dell'uccello e dell'insetto come esemplari dell'integrazione, in Galileo, dello scrittore e dello scienziato.
- 187 Galilei [1623, 2005], p. 575; OG 6, p. 237.
- 188 Galilei [1623, 2005], pp. 500-1.
- 189 OG 6, pp. 201-10, 216, 220, 223.
- 190 OG 6, p. 252.
- 191 Cfr. Ronchi [1964], 104-10, e Galileo a Dini, 21 maggio 1611 (OG 11, p. 115).
- 192 Galilei [1623, 2005], p. 493.
- 193 Galilei [1623, 2005], pp. 492-94, 634-35; Keplero, Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 344-45; Van Helden [1982], pp. 79-80. Cfr. OG 7, pp. 360-61.
- 194 OG 6, pp. 180, 185; Keplero, in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 342-44.
- 195 *Orlando Furioso*, XI, 2-7; *supra*, cap. i, § 3; OG 6, p. 268.
- 196 Galilei [1623, 2005], p. 42; riferimento a Keplero, *De cometis libelli tres* [1619].
- 197 OG 6, p. 311; Galileo considera la propria teoria delle comete come una mera supposizione o possibilità alle pp. 227, 231, 233, 260, 275.
- 198 Galilei [1623, 2005], pp. 44-45, 562-63, 569; Redondi [1983b], pp. 178-81, 210-16. Galileo abbandonò presto la propria teoria delle comete, tranne che in un riferimento passeggero nel *Dialogo*.
- 199 *Orlando Furioso*, XXX, 49; OG 6, p. 338.
- 200 OG 6, p. 340.
- 201 OG 6, pp. 332-34.
- 202 *Ibid.*, pp. 347-48.
- 203 OG 6, pp. 309 citaz., 310-11, 311-12 citaz., 313. Cfr. Galilei [1623, 2005], pp. 618-19, 624-25, e Gómez [2008], pp. 219, 222-23, 226-29.
- 204 OG 6, pp. 278, 288, 290 (puerilità); pp. 291, 314 e altrove (travisamenti); p. 326 («tuo ripetuto errore»).
- 205 OG 6, pp. 321-25, 364 citaz.
- 206 Cesi a Galileo, 9 settembre 1628 (OG 13, p. 448); Biagioli [1993], p. 309.

- 1 Ciampoli a Buonarroti, 22 luglio e 19 agosto 1623, in Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 182, 183, e a Galileo, 22 luglio 1623 (OG 13, p. 119); Pastor [1937], p. 25.
- 2 Pastor [1937], pp. 11-15, 21-25; Scott [1991], pp. 70, 75-77 e tavv. 136, 140, 141.
- 3 Pastor [1937], 40-48, calcola l'introito totale di Francesco in 63 milioni, e quello di Taddeo in 42 milioni; Hammond [1994], pp. 4-6, 26-30, 71-72.
- 4 Freedberg [2002], pp. 55-58, 74, 76; Hammond [1994], p. 19; Guerrini [2008], p. 268.
- 5 Ciampoli a Giambattista Strozzi, 6 maggio 1624, in Guglielminetti e Masoero [1978], p. 185; Barbi [1900], p. 61.
- 6 Ciampoli a Strozzi, [1624], e a Giuseppe Gualdo, 4 luglio 1626, in Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 190-93, 196-97; *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXV, p. 149.
- 7 Citato in Cole [2007b], p. 179.
- 8 Rietberger [2005], pp. 133-36; Wiendlocha [2005], pp. 303-5; cfr. *supra*, cap. VI, § 3.
- 9 Cole [2007b], p. 178 e [2007a], p. 775.
- 10 Bellini [2005], pp. 68-69 (testo di Mascardi del 1625); Fumaroli [1989], pp. 55-57, 62; Pozzi in Marino [1623, 1988], vol. II, pp. 137-40.
- 11 Scott [1991], pp. 3, 16, 18, 127, 130, 133, 135, 139.
- 12 Young [1926], vol. II, pp. 388, 391-94, 400-1, 411-13. Cristina morì nel 1626, Maria Maddalena nel 1631, durante il viaggio per visitare il fratello, un altro Ferdinando II, il Sacro Romano Imperatore.
- 13 *Ibid.*, pp. 394-96, 403-4; Pastor [1937], pp. 59-61, 97-99.
- 14 Ranke [1854], vol. II, pp. 532 citaz., 533-38; Pastor [1937], p. 50.
- 15 Bracciolini [1628], XXIII, 77, p. 483; Hammond, [1994], p. 63.
- 16 Favaro [1878], p. 65.
- 17 Pastor [1937], p. 41; Rietbergen [2006], p. 386; Shea e Artigas [2003], pp. 105-9.
- 18 OG 6, p. 201; Rinuccini a Galileo, 3 novembre 1623 (OG 13, pp. 145-46).
- 19 Bellini [1997], pp. 73, 81-82; Ciampoli a Borromeo, 18 maggio 1624, in Guglielminetti e Masoero [1978], p. 187; Gabrieli [1989], vol. I, pp. 199, 203-5.
- 20 Ciampoli a Borromeo, 18 maggio 1624, in Gabrieli [1989], vol. I, p. 808; Motta [1997], pp. 303-8, 319-28.
- 21 Cesarini a Galileo, 12 gennaio 1623 (OG 13, pp. 105-7); Freedberg [1994], pp. 158-62, 165; Bellini [2005], pp. 72, 75, 77; Cesi, in Altieri Biagi e Basile, a cura di [1980], pp. 51 citaz., 52-53.
- 22 Bellini [1997], pp. 51, 56-84 e [2005], pp. 61-63.
- 23 Galileo a Cesi, 8 giugno 1624 (OG 13, pp. 182-83); Michele Camerota [2004], pp. 416-17.
- 24 Galileo a Cesi, 9 ottobre 1623 (OG 13, pp. 134-35).
- 25 Galileo a Cesi, 15 maggio e 8 giugno 1624 (OG 13, pp. 179, 182).
- 26 Cesarini a Galileo, 3 febbraio 1623 (OG 13, p. 109); Faber a Cesi, 1 giugno 1624 (citaz.), e Galileo a Cesi, 8 giugno 24, sugli angeli (OG 13, pp. 181, 183).
- 27 Faber a Cesi, 11 maggio, e Galileo a Cesi, 23 settembre 1624 (OG 13, pp. 177-78, 208-9); OG 19, pp. 609-10; Freedberg [2002], pp. 151-53; Drake [1978a], p. 286.
- 28 Cesi [1626, 2005]; Freedberg [2002], pp. 146, 154-72.
- 29 OG 7, p. 472. Il testo finale del 1632, qui citato, differisce leggermente dalla versione completata nel 1625; Drake [1978a], pp. 295-96.
- 30 *Orlando Furioso*, XXIII, 103-4.
- 31 OG 7, p. 472.
- 32 OG 7, p. 478.
- 33 OG 7, p. 479. C'è un'ulteriore difficoltà: il modello di Galileo prevede i minimi di marea con la Luna nuova e non al plenilunio, come invece si verifica.
- 34 OG 7, p. 479.
- 35 OG 7, p. 486.
- 36 L'astronomia antica salvava le discrepanze del moto apparente del Sole, che veniva supposto costante nella propria orbita, collocandone il centro dell'orbita distinto dal centro della Terra. Keplero mostrò che c'era un'ulteriore discrepanza, derivante dal moto non costante lungo l'orbita. Questo produsse la famosa e struttiva battaglia tra eccentrici interi e semi-eccentrici: cfr. Heilbron [1999], pp. 102-9.
- 37 OG 7, pp. 424, 430-31; 447; 444; 436-41; 457-60.
- 38 OG 7, pp. 466, 470.
- 39 Bucciantini [1995], pp. 85, 88-97, 107-9, e 159-74 (trascrizione della risposta di Ingoli a

- Kepler]; Lerner [2005], pp. 367-72.
- 40 OG 6, pp. 510-12, 511 citaz.; Finocchiaro [1989], pp. 155-56.
- 41 OG 6, pp. 513-22; Finocchiaro [1989], pp. 157-65.
- 42 OG 6, pp. 537-40, 543 citaz.; Finocchiaro [1989], pp. 177-80, 182; cfr. Bucciantini [1995], 159-74.
- 43 OG 6, pp. 543-50; Finocchiaro [1989], pp. 182-88.
- 44 OG 6, pp. 550-54, 551 citaz.; Finocchiaro [1989], pp. 188-91, 189.
- 45 OG 6, pp. 543-46 (543, 546 citaz.), 558-59; Finocchiaro [1989], pp. 184-85, 195.
- 46 Redondi [1983b], pp. 161-66; Guiducci a Galileo, 15 ottobre 1624 (OG 13, p. 216).
- 47 Redondi [1983b], pp. 135-48; De Dominis, *Euripus, sive de fluxu et refluxu maris sententia* (ottobre 1623).
- 48 Redondi [1983b], pp. 227-28; Michele Camerota [2004], p. 382; Stelluti a Galileo, 4 novembre 1623, e Tommaso Rinuccini a Galileo, 3 novembre 1623 (OG 13, pp. 147, 145).
- 49 Redondi [1983b], pp. 228-38; lettere a Galileo da Rinuccini, 2 dicembre 1623, Guiducci, 21 giugno 1624, e Bartolomeo Imperiali, 27 febbraio 1626 (OG 13, pp. 153-54, 186-87, 307); Favaro [1891b], pp. 207-8, 215-16.
- 50 *Ratio ponderum librae et simbellae* [1626].
- 51 Waterworth [1848], p. 82: Sessione 13, capp. 1-8 e Canonici I-XI.
- 52 Redondi [1983b], pp. 85, 167-68, 241-47.
- 53 Sobel [2001], pp. 87 (prigione), 101; OG 14, p. 40.
- 54 *Ibid.*, pp. 37, 39, 127; 11, 13, 43, 135, 163, 171 (freddo e fame), 25, 45, 103 (cattiva salute), 49, 53 (mal di denti). OG 13, pp. 174, 293.
- 55 *Ibid.*, pp. 83, 73, 85, 87, 95, 97, 113; OG 14, p. 39.
- 56 *Ibid.*, pp. 139, 155, 375.
- 57 *Ibid.*, pp. 51, 53, 67, 83, 129, 145, 147, 149.
- 58 *Ibid.*, pp. 55, 69, 71 (giardino).
- 59 M. Galilei a Galileo, 14 luglio 1627 e 26 febbraio 1628 (OG 13, pp. 365-67, 394-95).
- 60 M. Galilei a Galileo, 27 aprile e ? giugno 1628 (OG 13, pp. 414-18, 438-39); Sobel [2001], pp. 41, 47, 155, 159.
- 61 Sobel [2001], pp. 75, 77, 109, 131, 169.
- 62 *Ibid.*, pp. 183, 187, 225.
- 63 *Ibid.*, pp. 69, 79, 91, 99, 109, 113 (raduni di famiglia). Galileo era stato parco di visite quando viveva a Bellosguardo; *ibid.*, pp. 17, 39, 45.
- 64 Maria Celeste a Galileo, 10 agosto 1623 e 26 aprile 1624, *ibid.*, 5 citaz., 33 citaz.; *ibid.*, pp. 19, 117. OG 13, pp. 120, 158.
- 65 *Ibid.*, pp. 19, 125, 179, 181, 189, 191, 219, 221.
- 66 *Ibid.*, pp. 197, 203.
- 67 Maria Celeste a Galileo, 22 marzo 1628 e 4 giugno 1631, *ibid.*, 79, 171, 199. OG 14, pp. 26 e 273.
- 68 *Ibid.*, pp. 15, 83, 103, 107, 117, 119 citaz., 123, 125. OG 14, p. 143.
- 69 *Ibid.*, pp. 9, 11, 51, 53, 111, 117.
- 70 *Ibid.*, p. 129; Galilei [1632, 1998], pp. 166, 195.
- 71 Galilei [1632, 1998], pp. 149-52. Cfr. Clavelin [1983], pp. 18-21.
- 72 OG 7, p. 58.
- 73 Galilei [1632, 1998], pp. 138-40, 279.
- 74 OG 7, pp. 81-82.
- 75 *Ibid.*, p. 79.
- 76 Galilei [1632, 1998], pp. 259, 273-74, 278-79, 293-94, 309-10.
- 77 Ciampoli a Galileo, 28 febbraio 1615 (OG 12, pp. 146), e consiglio di Barberini (*supra*, cap. vi, § 1); Galilei [1623, 2005], p. 259.
- 78 Galilei [1632, 1998], pp. 174, 244, 305-6, 312-13.
- 79 *Ibid.*, pp. 239-43, 251-53, 282-83, 300, 303, 328.
- 80 OG 7, pp. 128-29, 131; Galilei [1632, 1998], pp. 327, 333-36. La dicotomia intrinseco/estrinseco, e molte altre distinzioni epistemologiche e principî cui Galileo ricorre («Natura nihil frustra facit» «Eadem est ratio totius et partium»), si trovano in Buonamici: Galilei [1632, 1998], pp. 154, 170, 171, 181, 184, 194, 199, 202, 258.
- 81 OG 7, pp. 281, 157-58, 188.
- 82 OG 7, p. 138.
- 83 OG 7, pp. 115-19.

- 84 Galilei [1632, 1998], pp. 369-70, 396-98, 401, 409, 431, 488-91.
- 85 *Ibid.*, pp. 447-48; OG 7, p. 181.
- 86 OG 7, p. 192; Heilbron [1999], pp. 178-80, 344 nota 13.
- 87 OG 7, pp. 189, 248, in cui si attribuisce all'accelerazione dovuta alla gravità circa $\frac{3}{4}$ del suo valore corretto. Altri indicazioni circa l'opera inedita si trovano a pp. 226-30. Galilei [1632, 1988], pp. 544, 554; Baliani a Castelli, 20 febbraio 1627 (OG 13, p. 348).
- 88 OG 7, pp. 227, 229 («filosofo geometra»). Il recente tentativo di salvare qualcosa di questa argomentazione, Finocchiaro [2003], pp. 217-44 viene esteso da Palmieri [2008], pp. 431-451, e discusso ulteriormente da Finocchiaro [2010], pp. 97-120.
- 89 Cfr. Koyré [1978], pp. 191-95 (la figura riprodotta qui a p. 191 e in Galilei [1632, 1998] è errata); Shea [1972, 1974], pp. 179-82; Clavelin [1968], pp. 247-50.
- 90 Sosio [1996], pp. CXLVIII-CL; Sarpi [1996], pp. 400-1.
- 91 OG 7, pp. 219, 211.
- 92 OG 7, pp. 138, 156-57. Si considerino le proposizioni contraddittorie: «Hai smesso [non hai smesso] di picchiare tua moglie».
- 93 Galilei [1632, 1998], pp. 231-40, 243, 245, 534-38; Koyré [1955], 331-33. Locher e Scheiner si esposero inutilmente al ridicolo a causa di quello che sembra essere un errore di stampa. Essi affermano che sono necessari almeno sei giorni per cadere dalla Luna alla velocità costante u e anche che $u = u_A$, dove u_A è la velocità del punto A sulla superficie della Luna, cosa che non ha senso (ci vorrebbero meno di 4 ore per compiere il viaggio). Sembra, dai calcoli che presentano in relazione a u_A e alla velocità corrispondente u_Y di un punto Y sopra Ingolstadt ($u_Y = 2u_A/3$), che essi abbiano scambiato il tragitto giornaliero delle palle in verticale con il tragitto orario del punto Y. In quest'ultimo caso, $u = (2/3)(u_A/24)$ e la durata del viaggio è $R/u = 36R/u_A = 36/2\pi \approx 6$ ore, che Scheiner e Locher scrissero, sbagliando, come 6 giorni.
- 94 Galilei [1632, 1998], pp. 579-82; Gapaillard [1993], pp. 204-14 e [1990-91], pp. 1-10.
- 95 OG 7, pp. 280, 283.
- 96 OG 7, p. 295.
- 97 OG 7, p. 298.
- 98 OG 7, pp. 276, 277, 278, 281.
- 99 OG 7, p. 313; Galilei [1632, 1998], pp. 633, 675.
- 100 OG 7, p. 337; Galilei [1632, 1998], pp. 649, 655-56, 663.
- 101 OG 7, pp. 311-15.
- 102 OG 7, p. 352.
- 103 OG 7, pp. 355 (Copernico), 433 (Gilbert).
- 104 OG 7, pp. 363, 351.
- 105 OG 7, p. 372; Scheiner [1630], libro 4, parte 2, cap. 1; Daxecker [1996], p. 53; Galilei [1632, 1998], p. 723.
- 106 Galilei [1632, 1998], pp. 724-27, 730; Daxecker [1996], p. 57.
- 107 OG 7, pp. 373-74; Galilei [1632, 1998], pp. 733, 737. Che Galileo non avesse scoperto l'inclinazione viene dimostrato in Drake [1970], pp. 183-85. Galileo può averlo saputo prima del 1630, ma se è così non ne riconobbe l'importanza per la cosmologia copernicana; cfr. Galilei [1613, 2010], pp. 316-27.
- 108 Galilei [1632, 1998], pp. 721-22; Galileo a Marsili, 21 aprile 1629 (OG 14, p. 36), e a Micanzio, 9 febbraio 1636 (OG 16, p. 391); Castelli a Galileo, 26 settembre 1631 (OG 14, pp. 296-98). Scheiner pubblicò una versione preliminare della *Rosa* nel 1629: Michele Camerota [2005], p. 50 nota.
- 109 Cfr. Cavalieri a Galileo, 18 novembre 1631 (OG 14, pp. 308-9); Van Helden [1976], pp. 27-28, 34-35; Bedini [1967], p. 282.
- 110 Scheiner a Gassendi, 23 febbraio 1633 (OG 15, p. 47), e Galileo a Micanzio, 9 febbraio 1636 (OG 16, p. 391).
- 111 Scheiner [1630], libro 2.2, capp. 1-2, 11; Daxecker [1996], pp. 53-54, 57; Galilei [1632, 1998], pp. 352-55.
- 112 OG 7, p. 383.
- 113 OG 7, p. 424; Galilei [1632, 1998], pp. 754-58, 803, 806.
- 114 Smith [1985], pp. 543-51; Drake [1970], pp. 191-96. Il terzo moto non può essere eliminato perché senza un asse fisso per la rotazione del Sole i cambiamenti annuali nelle traiettorie delle macchie solari rappresentati nella figura 6.7 sarebbero ancora più difficili da spiegare. Cfr. Hutchinson [1990], p. 70 e Topper [1999], pp. 763-67.

- 115 Vickers [1983], pp. 72-76, 83-86; OG 7, pp. 133, 199, 231, 210.
- 116 Hammond [1994], pp. 110, 124, 200; Rietbergen [2006], pp. 108-9.
- 117 Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 229-36, 235 citaz., 229 citaz. Cfr. Costanzo [1969], pp. 76-77.
- 118 Cfr. Fumaroli [1980], pp. 203-4.
- 119 Motta [1997], pp. 251-57; Formichetti [1985], p. 199; Campanella a Paolo V, 1606, *ibid.*, p. 208 citaz.
- 120 Ernst [2003], pp. 9-10, 13, 16 e [1983], pp. 256-58; Bolzoni [1989], p. 310; Campanella a Galileo, 8 marzo 1614 (OG 12, pp. 32-33).
- 121 Spini [1996], pp. 48, 53; Blackwell [1994], pp. 23-24, 39; Cesarini a Galileo, 12 gennaio 1623 (OG 13, pp. 105-7).
- 122 Campanella [1622, 2006], pp. 67-68, 88-91, 93.
- 123 *Ibid.*, 63-65, 103, 109.
- 124 *Ibid.*, 71, 72, 74, 76, 55 (sull'eresia).
- 125 *Ibid.*, 71, 127, 181, 191-95. La storia degli antecedenti ebrei di Pitagora (la prima testimonianza che vi fa cenno giunta fino a noi risale a 300 anni dopo la sua morte) venne riportata da Giuseppe Flavio e ripetuta da Origene e altri Padri: Joost-Gaugier [2006], pp. 22, 265 nota 62.
- 126 Campanella [1622, 2006], p. 179.
- 127 Corsano [1960], pp. 357-58, 361-64, 374.
- 128 Spini [1996], 55, 49 citaz., 50; Formichetti [1983], pp. 20, 25, 26-27 citaz., 15 citaz.; Rietbergen [2006], pp. 121-22, 124-25.
- 129 Pieralisi [1875], pp. 25-26, 27 citaz.
- 130 Spini [1996], 53-54; Formichetti [1983], p. 16.
- 131 Ernst [2003], pp. 17-21.
- 132 *Ibid.*, pp. 22-23.
- 133 *Ibid.*, pp. 25-26; Walker [1975], pp. 205-23; Ernst [1991], 273-79; Formichetti [1985], p. 208; Rietbergen [2006], pp. 344-45.
- 134 Grillo [1961], pp. 8-9, 13, 18-19, 21-22. Cfr. Firpo [1939], pp. 203-11, 213-15.
- 135 Grillo [1961], p. 10; Ernst [2003], pp. 22-23, 32-33; Formichetti [1985], pp. 200-3. La maggior parte degli elementi a supporto di questo piano vengono da Campanella.
- 136 Ernst [2003], pp. 34 citaz., 35.
- 137 Guerrini [2000], pp. 239-44; Ernst [1993], pp. 222-29.
- 138 Ernst [1993], pp. 229-31, 237-44.
- 139 Buonarroti a Galileo, 3 giugno 1630 (OG 14, p. 111).
- 140 Ernst [2003], pp. 42-44 e [1991], pp. 275-78; Formichetti [1985], pp. 206-7.
- 141 Citato in Ernst [1991], p. 279.
- 142 Daxecker [2004], pp. 95-103, sul *Tractatus de tubo optico* di Scheiner [1615]; Pantin [2005], p. 40; Scheiner a Faber, 9 novembre 1612 (OG 11, p. 428).
- 143 Scheiner e Locher [1614], p. 178, e Scheiner a Galileo, 6 febbraio 1615 (OG 12, pp. 137-38).
- 144 Scheiner [1630], I, 1. Cfr. Galilei [1623, 2005], p. 460.
- 145 Scheiner [1615], 6 citaz., 10, 13-17, 28-30; Scheiner a Galileo, 11 aprile 1615 (OG 12, pp. 170-171).
- 146 OG 6, p. 354; Galilei [1623, 2005], pp. 630-31. Scheiner calcolò un buon valore per la differenza fra gli assi del disco solare al tramonto: circa 5'; Daxecker [2004], p. 118.
- 147 Scheiner [1615], pp. 21-22, 24; Heilbron [1999], pp. 127-34.
- 148 Daxecker [2004], pp. 9-10, 21, 60-64, 88-90, 93-94.
- 149 Daxecker [2004], pp. 73, 111-15; Acquaviva a Scheiner, 13 dicembre 1614, *ibid.*, p. 112; Scheiner a Galileo, 2 febbraio 1615 (OG 12, p. 137); *supra*, cap. VI, § 3; Galilei [1632, 1998], pp. 174, 305-6, 313, 543-44, 579-81, 688, 716.
- 150 Vitelleschi a Scheiner, 15 luglio 1617, 27 febbraio, 7 e 21 agosto, 4 settembre, 27 novembre, 11 dicembre 1621, in Daxecker [2004], pp. 74-76 citaz.
- 151 Cfr. Spini [1972], vol. II, pp. 438-39; OG 19, p. 410; Paschini [1965], vol. II, pp. 587-90.
- 152 Daxecker [2004], p. 76 citaz.
- 153 *Ibid.*, pp. 21-27, 67-69.
- 154 *Ibid.*, pp. 18, 28, 31-32, 67; Galileo a Leopoldo, 23 maggio 1618 (OG 12, pp. 389-92).
- 155 Guiducci a Galileo, 18 aprile 1625 (OG 13, pp. 265-66).

- 156 Scheiner a Leopoldo, 10 gennaio e 19 dicembre 1626, in Daxecker [2004], pp. 65, 67; Scheiner [1630], pp. 6-66; cfr. anche *supra*, cap. vi, § 1.
- 157 Bellarmino a Cesi, 25 agosto 1618, in Scheiner [1630], p. 783.
- 158 Daxecker [2004], pp. 42-43; Castelli a Galileo, 26 settembre 1631 e 20 febbraio 1632 (OG 14, pp. 296-98, 330).
- 159 Scheiner a Leopoldo, 29 novembre 1630; Vitelleschi a Scheiner, 8 luglio e 16 settembre 1634, 10 marzo e 4 agosto 1635, 12 aprile e 25 ottobre 1636, 17 gennaio 1637, 6 febbraio e 4 dicembre 1638; in Daxecker [2004], pp. 70-71, 82-83, 85-88.
- 160 Carafa a Scheiner, 9 e 16 gennaio 1649, in Daxecker [2004], pp. 90-91.
- 161 Costantini [1969], p. 73; Michele Camerota [2004], p. 378.
- 162 Redondi [1983b], pp. 150-56.
- 163 Redondi [1983b], pp. 241-44, 431-33 (432 citaz.).
- 164 *Ibid.*, pp. 247-50; Michele Camerota [2004], pp. 389-91; Castelli a Galileo, 22 gennaio 1628, e Cesi a Galileo, 9 settembre 1628 (OG 13, pp. 388-89, 448-49).
- 165 Cerbu [2001], pp. 588-91.
- 166 Citato *ibid.*, p. 588.
- 167 *Ibid.*, pp. 591-92; Blackwell [2006], pp. 31-32.
- 168 Ciampoli a Galileo, 10 luglio 1627 (OG 13, pp. 365), e 5 gennaio 1630 (OG 14, p. 64 citaz.); Galilei [1632, 1998], p. 25; Galileo a George Fortescue, febbraio 1630 (OG 14, p. 85); Maddison [1967], p. 72.
- 169 Castelli a Galileo, 9 febbraio e 6 aprile 1630 (OG 14, pp. 77-80, 78 citaz., 89-90); Buonarroti a Galileo, 3 giugno 1630 (OG 14, pp. 111-13).
- 170 Galileo a Elia Diodati, 29 ottobre 1629 (OG 14, p. 49).
- 171 Galileo a Cesi, 23 settembre 1624 (OG 13, p. 209), e a Marsili, 7 dicembre 1624 (OG 13, pp. 235-36 citaz.).
- 172 Orso d'Elci a Galileo, 3 giugno 1630 (OG 14, p. 113); Galilei [1632, 1998], p. 29; Shea e Artigas [2003], p. 139, che cita gli Avvisi.
- 173 Pagano, a cura di [2009], pp. xcix-ciii; Ciampoli a Galileo, 28 dicembre 1625 (OG 13, p. 295).
- 174 Cfr. Favino [2001], p. 872, e Castelli a Galileo, 21 novembre 1630 (OG 14, p. 150).
- 175 Pagano, a cura di [2009], pp. cix-cxiii, cxxi, seguendo Michele Camerota [2004], pp. 408-435; Galilei [1632, 1998], p. 29; Morandi a Galileo, 24 maggio 1630 (OG 14, p. 107).
- 176 Riccardi a Egidi, 24 maggio 1631; Pagano, a cura di [2009], p. 53, doc. 25A.
- 177 Pagano, a cura di [2009], pp. 51, 52 («medicina del fine»), doc. 25; *ibid.*, 56 (doc. 25C citaz.) e 57 (doc. 25D citaz.); queste ultime sono la bozza e la lettera di accompagnamento, datate rispettivamente 19 luglio 1631.
- 178 Visconti a Galileo, 16 giugno 1632 (OG 14, p. 120); Castelli a Galileo, 21 settembre 1630 (OG 14, pp. 150-51); Pagano, a cura di [2009], p. cxiv; Michele Camerota [2004], pp. 426-427; Niccolini a Cioli, 29 giugno 1630 (OG 14, p. 121 citaz.); Ciampoli a Galileo, 13 luglio 1630 (OG 14, p. 123).
- 179 Galileo a Andrea Cioli (segretario di Stato fiorentino), 3 maggio 1631 (OG 14, p. 259); Spini [1972], p. 437; Favaro [1891b], pp. 342-51. Galileo dovette mobilitare Castelli e Micanzio per raccogliere i 40 scudi; Castelli a Galileo, 29 marzo e 26 aprile 1631 (OG 14, pp. 235-36, 255-56); Favaro [1891b], pp. 366-71.
- 180 Cerbu e Lerner [2000], pp. 595-97, 603, 607-8; Allacci [1633], pp. 118-19; Garcia [2004], p. 65.
- 181 Daxecker [2004], pp. 53, 70; Allacci [1633], pp. 68-71 (Scheiner), 118-19 (Galileo), 136-37 (Grassi), 156-57 (Ciampoli), 190-92 (Inchofer), 199-202 (Riccardi).
- 182 Maria Celeste a Galileo, 21 luglio 1630, in Sobel [2001], p. 119; *supra*, cap. vi, § 2; Rietbergen [2006], pp. 346-49.
- 183 Scheiner [1630], p. 604; Daxecker [1996], p. 57; OG 7, pp. 109-10; Galilei [1632, 1998], p. 40.
- 184 Freedberg [2002], pp. 65-66, 76-77.
- 185 Maria Celeste a Galileo, 26 ottobre 1630, in Sobel [2001], p. 125; OG 14, p. 155; Guiducci a Castelli, 26 ottobre 1630, a proposito della morte del «contadino» di Galileo; in Castelli [1988], pp. 115-16; Nussdorfer [1992], pp. 145-61.
- 186 Galilei [1632, 1998], pp. 32-34; Castelli a Galileo, 24 agosto e 30 novembre 1630 (OG 14, pp. 135, 169).
- 187 Caterina Niccolini a Galileo, 19 ottobre e 12 novembre 1630 (OG 14, pp. 157, 167);

- Castelli a Galileo, 21 settembre 1630 (OG 14, p. 150); Galilei [1632, 1998], pp. 36-37.
- 188 Niccoloni a Cioli, 19 e 17 maggio 1631 (OG 14, pp. 251, 261); Riccardi a Niccolini, 25 aprile 1631 (OG 14, p. 254), e a Egidi, 24 maggio 1631, in Galilei [1632, 1998], p. 39 citaz.
- 189 Galilei [1632, 1998], pp. 39-42.
- 190 Galileo a Diodati, 16 agosto 1631 (OG 14, p. 289); Maria Luisa Altieri Biagi, in Galilei [1632, 1998], p. 828.
- 191 OG 7, pp. 29-30.
- 192 OG 7, pp. 488-89.
- 193 Galilei [1632, 1998], pp. 888-902, 901 citaz., dove si cita Oreggi, *De deo uno* [1629], pp. 193-195. Cfr. Battistini [1978], p. 326, *supra*, cap. vi, § 1.
- 194 Nel presentare una congettura sulla natura delle code delle comete nel *Saggiatore*, Galileo aveva osservato che «altri [argomenti] ne potrei arrecare e che forse molti altri ce ne sono in natura, inescogitabili a noi» (OG 6, p. 291). Non avrebbe potuto fare un'affermazione del genere alla fine del *Dialogo*: era incerto circa la natura delle code delle comete, ma non a proposito delle maree.
- 195 L'insistenza di Galileo nel reclamare la propria innocenza appare evidente nelle sue lettere a Fabri de Peiresc, 21 febbraio 1635, e a Diodati, 7 marzo 1634; Speller [2008], pp. 346-47.
- 196 Micanzio a Galileo, 15 maggio 1632 (OG 14, p. 350), che cita quasi alla lettera 1 Re 10,20: «una cosa simile non si era mai fatta in nessun regno». Cfr. Battistini [1978], pp. 318-27 e [1980], p. 421.
- 197 Castelli a Galileo, 29 maggio 1632 (OG 14, pp. 357-58); Shea e Artigas [2003], p. 161.
- 198 Riccardi all'inquisitore di Firenze, 25 luglio 1632 (OG 20, pp. 571-72).
- 199 Naudé, citato in Rietbergen [2006], p. 372; Naudé a Gassendi, aprile 1633 (OG 15, pp. 87-88); Michele Camerota [2005], pp. 47-48.
- 200 Redondi [1983b], pp. 290-94; *supra*, cap. vi, § 2; Ciampoli a Strozzi, [1624], in Guglielminetti e Masoero [1978], p. 190; Favino [2001], pp. 865-69, 874-77.
- 201 Biagioli [1993], pp. 333-36; Shea e Artigas [2003], pp. 164-65.
- 202 Cfr. Ciampoli a «mio figlio» (l'eunuco Loreto Vittorio, un favorito di Urbano) 26 settembre 1628, in Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 203-5 e Redondi [1983b], pp. 334-35; Hammond [1994], p. 65.
- 203 Castelli a Galileo, 23 e 30 ottobre, 20 e 27 novembre 1632 (OG 14, pp. 416, 420, 430, 433); Guglielminetti e Masoero [1978], pp. 207, 219-20.
- 204 Magalotti a Guiducci, 7 agosto 1632 (OG 14, p. 370), e Galileo a Diodati, 15 gennaio 1633 (OG 15, pp. 25-26); Rietbergen [2006], p. 267, che cita Lucas Holste, il bibliotecario di Francesco Barberini.
- 205 Redondi [1983b], pp. 288-94.
- 206 Grassi a Girolamo Bardi, 22 settembre 1633, in Favaro [1891b], pp. 218-20; OG 15, p. 273.
- 207 Galilei [1632, 1998], pp. 34-35; Shea e Artigas [2003], pp. 165-66, 168, 172-73; Niccolini a Cioli, 5 settembre 1632; OG 14, pp. 383-84; Finocchiaro [1989], p. 229.
- 208 Eszer [1983], pp. 434-43; *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXV, p. 150.
- 209 Niccolini a Cioli, 5 e 11 settembre 1632; OG 14, p. 384, 392; Finocchiaro [1989], pp. 230, 236.
- 210 OG 14, pp. 383-84; Finocchiaro [1989], pp. 229-30.
- 211 Niccolini a Cioli, 11 e 18 settembre 1632; OG 14, p. 389 e 15, p. 169; Finocchiaro [1989], pp. 233, 234-35). Rapporto della Commissione speciale, settembre 1632: OF 19, p. 325; Finocchiaro [1989], p. 219. Cfr. Perialisi [1875], pp. 341-56.
- 212 Beretta [2001], pp. 560-65; Speller [2008], pp. 219-26.
- 213 Niccolini a Cioli, 11 settembre 1632; OG 14, pp. 389-90; Finocchiaro [1989], p. 233; *supra*, cap. vi, § 2.
- 214 Cerbu [2001], pp. 592-98; Artigas, Martínez e Shea [2005], pp. 220-27; Heilbron [2005], pp. 284-88; Michele Camerota [2004], pp. 393-96.
- 215 McMullin [2009], pp. 205-6.
- 216 Speller [2008], pp. 397-99.
- 217 In questo modo, l'intuizione di Redondi in *Galileo eretico* [1983], secondo cui la considerazione dell'eucaristia giocò un ruolo importante nel processo a Galileo, riceve conferma senza richiedere l'argomentazione particolare, che lo stesso Redondi non sostiene più, che il processo del 1633 fosse una concessione, così da permettere a Galileo di confessarsi

colpevole di una colpa meno grave anziché mettere in discussione il miracolo dell'eucaristia. Considerazioni circa l'eucaristia svolsero un ruolo di primaria importanza più avanti, nella condanna degli scritti di Cartesio; Armogathe e Carraud [2001], pp. 104-10.

218 OG 19, pp. 326-27; Finocchiaro [1989], pp. 218-22; Galilei [1632, 1998], p. 334, su Dio, Galileo e la geometria.

219 Galileo a Francesco Barberini, 13 ottobre 1632; OG 14, pp. 308-9; Finocchiaro [1989], p. 357 nota 11. OG 14, pp. 408-10.

220 Niccolini a Cioli, 24 ottobre, 6 e 13 novembre 1632; OG 14, pp. 418-19, 425, 428-29; Finocchiaro [1989], pp. 236-39; Garcia [2004], p. 339; Magalotti a Guiducci, 4 settembre 1632 (OG 14, p. 380).

221 Niccolini a Cioli, 13 novembre 1632; OG 14, p. 428; Finocchiaro [1989], pp. 239-40.

222 Niccolini a Cioli, 26 dicembre 1632; OG 14, pp. 443-44; Finocchiaro [1989], p. 240.

223 Buonarroti a F. Barberini, 12 ottobre 1632 (OG 19, pp. 332-33).

224 «Fede medica», 17 dicembre 1632, ordine a Egidi, 30 dicembre 1632, ed Egidi al cardinale Antonio Barberini, 22 gennaio 1633, in Pagano, a cura di [2009], pp. 64-66 (docc. 34-36); Niccolini a Cioli, 15 gennaio 1633; OG 19, pp. 334-35; Finocchiaro [1989], pp. 241.

225 Nussdorfer [1992], pp. 156 citaz., 157-58.

226 Niccolini a Cioli, 14 e 19 febbraio 1633; OG 15, p. 45; Finocchiaro [1989], pp. 242, 243 citaz., 244 citaz.

227 Niccolini a Cioli, 27 febbraio 1633; OG 15, p. 56; Finocchiaro [1989], pp. 244-45, 246 citaz.

228 Niccolini a Cioli, 13 marzo 1633; OG 15, p. 68; Finocchiaro [1989], pp. 247-48).

229 OG 19, pp. 356-60; Finocchiaro [1989], pp. 262 (relazione di Oreggi), 271-76, 275 (Pasqualigo).

230 OG 19, pp. 349-56.

231 Cfr. Speller [2008], pp. 249-54.

232 Naudé a Gassendi, aprile 1633 (OG 15, pp. 87-88); Michele Camerota [2005], pp. 47-48.

233 Scheiner a Gassendi, 23 febbraio e 7 luglio 1633; in Daxecker [2004], pp. 57-58 (OG 15, pp. 47, 183 citaz.); Grassi a Girolamo Bardi, 22 settembre 1633 (OG 15, p. 273); Shea e Artigas [2003], pp. 171-72: «Galileo fu causa della sua propria rovina avendo un'opinione troppo alta di sé stesso e disprezzando gli altri».

234 Birely [2003], cap. 5.

235 Galileo a Diodati, 25 luglio 1634; in Blackwell [2006], p. 29 (OG 16, pp. 116-17).

236 Niccolini a Cioli, 16 e 23 aprile, 1° maggio 1633; OG 15, p. 109; Finocchiaro [1989], pp. 250-254, 252 citaz.

237 Niccolini a Cioli, 3, 15, 22 maggio 1633; OG 15, pp. 111-12, 124, 132; Finocchiaro [1989], pp. 253-54.

238 Niccolini a Cioli, 27 febbraio, 16 aprile e 19 giugno 1633; OG 15, pp. 55-56, 94-95, 160; Finocchiaro [1989], pp. 245, 250, 254.

239 Beretta [2001], p. 633.

240 Blackwell, Behind the scenes [2006], 8-10; OG 19, pp. 336-40, 342; Finocchiaro [1989], pp. 256-59.

241 OG 19, pp. 340-41; Finocchiaro [1989], pp. 259-62.

242 OG 19, p. 348; Finocchiaro [1989], pp. 262.

243 Blackwell [2006], pp. 13-16; Maculano a Francesco Barberini, 28 aprile 1633; OG 15, pp. 106-7; Finocchiaro [1989], pp. 276-77; Fantoli [1996], pp. 314-16.

244 Maculano a Francesco Barberini, 28 aprile 1633; OG 15, pp. 106-7; Finocchiaro [1989], pp. 276-77.

245 OG 19, pp. 343-44; Finocchiaro [1989], pp. 277-79.

246 Galileo a Maria Celeste, circa 1° maggio 1633 (come si deduce dalle sue lettere al padre del 7, 14 e 21 maggio) e Maria Celeste a Galileo, 21 maggio 1633, in Sobel [2001], 219, 229; OG 15, pp. 113, 130.

247 OG 19, pp. 345-47; Finocchiaro [1989], pp. 280-81.

248 Blackwell [2006], pp. 13-21; OG 19, pp. 293-97; Finocchiaro [1989], pp. 281-86.

249 Blackwell [2006], p. 22.

250 Heilbron [2005], pp. 281-83. Cfr. McMullin [2009], pp. 205-6.

251 OG 19, pp. 362, 405-6; Finocchiaro [1989], pp. 287-91. Nelle sue *Memorie* [1648], p. 124, Bentivoglio fornì come motivazioni per la condanna di Galileo il fatto di avere «per colpa

di lui medesimo, [...] voluto pubblicare su le stampe le sue nuove opinioni intorno al moto della terra contra il vero senso comune della Chiesa». Cfr. Castelli a Galileo, 12 settembre 1626 (OG 13, p. 341).

252 OG 19, pp. 406-7; Finocchiaro [1989], pp. 291-92; Scheiner ad Athanasius Kircher, 16 luglio 1633 (OG 15, p. 184).

- 1 Inchofer [1633, 2006], pp. 142, 146, 150, 153-56.
- 2 *Ibid.*, 107, 129-30, 156, 204; *Ecclesiaste* 3,11.
- 3 Inchofer [1633, 2006], pp. 157 citaz., 159-63, 164 citaz.
- 4 *Ibid.*, pp. 199 citaz., 108, 167, 202 citaz.
- 5 Gorman [1996], pp. 295, 314-16. Grassi respinse anche l'affermazione di eresia; *ibid.*, p. 296 (OG 6, pp. 485-90).
- 6 Inchofer [1633, 2006], pp. 106 citaz.; Vitelleschi a Scheiner, 12 agosto e 21 ottobre 1634, in Daxecker [2004], pp. 31, 82, 83.
- 7 Daxecker [2004], p. 47 citaz.; Pieroni a Galileo, 4 gennaio e 11 agosto 1635 (OG 16, pp. 189, 301); Galileo a Micanzio, 9 febbraio 1636 (OG 16, p. 391) («bamboccherie,» «fantoccherie di questo animalaccio»).
- 8 Daxecker [2004], pp. 152-53; Michele Camerota [2005], pp. 43-47; Scheiner, *Prodromus pro sole mobile et terra stabili contra... Galilaeum* [1651].
- 9 Bösel [2004], pp. 39-41.
- 10 Redondi [1983b], pp. 328-31; Grassi a Baliani, agosto 1652, in Costantini [1969], pp. 108 citaz., 95-109; Dollo [1997], pp. 144-45, 157-61, fornisce informazioni circa i punti di vista dei Generali dei gesuiti su questo tema.
- 11 Eszer [1983], pp. 444-50.
- 12 Bolzoni [1989], p. 309, che cita la lettera di Campanella ad A. Barberini, 1° febbraio 1635; Ernst [2003], pp. 45-49, 54.
- 13 Eszer [1983], pp. 449-61; Castelli a Galileo, 7 giugno 1639 (OG 18, pp. 57-58).
- 14 Inchofer [1639], pp. v, vii citaz.
- 15 Blackwell [2006], pp. 43-44; Gorman [1996], pp. 303-4.
- 16 Ciampoli a Galileo, 5 aprile e 14 giugno 1633 (OG 15, pp. 80, 154).
- 17 Redondi [1983b], pp. 334-40; Bellini [1997], p. 45; Torrini [1983], pp. 269, 271-75.
- 18 Ragazzini [1959], pp. 52-53, 55; Bellini [2005], pp. 90-91; Masetti Zannini [1961], pp. 72, 92.
- 19 Speller [2008], pp. 164-70, 266-68, 297-98, 304-5, 309-12, 318-20, 333, 375; Niccolini a Cioli, 19 febbraio, e Guiducci a Galileo, 19 marzo 1633 (OG 15, pp. 45, 71). Freedberg [1995], pp. 156-57, 171 nota, dimostra i rapporti di Bentivoglio con le linci.
- 20 OG 19, p. 405. Pagano, a cura di [2009], pp. civ-cvi, 106-39; Guiducci a Galileo, 27 agosto 1633 (OG 15, p. 241); Genovesi [1966], pp. 283, 331-32.
- 21 Michele Camerota [2004], pp. 514-21; Lerner [2001], pp. 516-18; Beaulieu [1983], pp. 374-76.
- 22 L'opinione condivisa è che gli atti del 1616 non fecero del copernicanesimo un'eresia. Cfr. Speller [2008], p. 149; OG 19, pp. 294, 403; Lerner [2005], p. 322; Beretta [2001] pp. 567-68.
- 23 Heilbron [2005], pp. 281-84, 315 nota 13; Beretta [1998], pp. 98-99, 104-13, 270-71, 276-78 e [2005], pp. 282, 287-88; Speller [2008], p. 344; OG 19, pp. 406-7; corsivi aggiunti alla citaz.
- 24 Garzend [1912], pp. 6-7, 14-23, 56-57, 106-12, 429-73, 501-16; cfr. Beretta [2003], pp. 163-192 e Speller [2008], pp. 22-23, 27.
- 25 Pagano, a cura di [2009], p. 110 e Genovesi [1966], p. 292 (6 agosto 1633).
- 26 Cartesio a Mersenne, aprile 1634, in Cartesio [2005], pp. 262, 264, 266 citaz.
- 27 Dandelet [2001], pp. 188-201.
- 28 Garcia [2004], p. 321; Fabri De Peiresc a Francesco Barberini, 5 dicembre 1634, 2 e 31 gennaio 1635 (OG 16, pp. 169-71, 187, 202).
- 29 Firpo [1939], pp. 21-24, 33-36; Black [2009], pp. 90-92.
- 30 Maschietto [1992], pp. 438-39 (tabacco), 440; Masetti Zannini [1961], pp. 44, 52-54, 75, 83, 134-35; *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXI, p. 689; Castelli a Galileo, estate 1637, in Castelli [1988], pp. 168-80 (nomina di Castelli ad abate di Santa Maria di Praglia, vicino a Padova).
- 31 Maffioli [2008], pp. 190-94, 199-202. L'episodio si svolse nel 1630-31.
- 32 Cfr. Masetti Zannini [1961], p. 73; Castelli a Galileo, 8 e 29 gennaio 1639 (OG 18, pp. 14-15, 23-24); Galileo a Castelli, 8 agosto 1639 (OG 18, pp. 18-21).
- 33 Michele Camerota [2004], pp. 522-23, 526.
- 34 Bucciantini e Camerota [2005], p. 231; OG 16, p. 59.
- 35 Caspar [1950/1959], pp. 338-50; Wedgwood [1961], pp. 314-17; Schiller [1800].
- 36 Rutkin [2005], pp. 124-25, 138-42; Ernst [1991], pp. 247-48, 251-52; *supra*, cap. III, § 2.

- 37 Galileo a Diodati, 15 gennaio 1633 (OG 15, p. 24).
- 38 Pagano, a cura di [2009], pp. 146-47 (doc. 101). Non sembra sia venuto nulla dall'accusa, presentata nel gennaio del 1634.
- 39 Favaro [1992], vol. II, pp. 673-78. Il dipinto, fatto intorno al 1650, era in mani private quando Favaro lo scoprì.
- 40 Galileo a Cioli, 23 luglio, e Niccolini a Cioli, 7 agosto 1633 (OG 15, pp. 187-88 citaz., 217).
- 41 Maria Celeste a Galileo, autunno 1633, in Sobel [2001], pp. 209, 255, 261 citaz., 275, 277, 315; OG 15, p. 195.
- 42 Sobel [2001], pp. 197, 235, 241 citaz. (21 maggio 1633), 247, 271, 279 (28 luglio 1633 citaz.), 291, 293, 297; OG 15, p. 201.
- 43 Sobel [2001], pp. 311, 327, 331, 337, 371, 377 citaz.; OG 15, p. 352.
- 44 Sobel [2001], pp. 261 (2 luglio 1633), 265 (13 luglio 1633); OG 15, pp. 167, 178.
- 45 Sobel [2001], pp. 295, 299, 317, 331, 343, 375.
- 46 Sobel [2001], pp. 267 (13 luglio 1633); Aggiunti a Galileo, 27 dicembre 1633 (OG 15, pp. 364-355).
- 47 Sobel [2001], pp. 325 (prigione), 273, 285, 287, 289 (l'ingrandimento della casa, la casa adiacente, comprata insieme da Galileo e da Bocchineri), 275, 279 (Landucci), 313 (la famiglia di Giulia), 343, 347, 367 (altra filantropia).
- 48 Sobel [2001], pp., 351 citaz., 359, 363; OG 15, p. 318. Maria Celeste morì il 2 aprile 1634.
- 49 Galileo a Diodati, 25 luglio 1634 (OG 16, p. 116).
- 50 OG 16, p. 118; Sobel [2001], pp. 355, 373.
- 51 Pagano, a cura di [2009], pp. 192-93 (docc. 138-39, 16 giugno 1633); OG 19, pp. 406-7; Finocchiaro [1989], p. 292; Aggiunti a Galileo, 27 dicembre 1633 (OG 15, pp. 364-65); Galileo a Micanzio, 19 novembre, e a Diodati, 21 dicembre 1634 (OG 16, pp. 162-63, 177); Giovanni Peroni a Galileo, 4 gennaio 1635 (OG 16, pp. 188-90).
- 52 Micanzio a Galileo, 10 febbraio 1635 (OG 16, p. 209).
- 53 Micanzio a Galileo, 27 gennaio e 3 febbraio 1635, 11 novembre 1634 (OG 16, pp. 200-1, 203, 154-55 e 17, p. 43); Favaro [1907], pp. 51, 57-99.
- 54 Bernegger a Wilhelm Schickard, 25 febbraio 1634 (OG 16, p. 54); Garcia [2004], pp. 286-290, 327-28, 334-36; Garcia [2005], pp. 266-72, 273 citaz.
- 55 Galileo a Fabri de Peiresc, 21 febbraio 1635 (OG 16, pp. 215-16); Castelli a Galileo, 9 agosto 1636 (OG 16, p. 273 e 17, p. 126).
- 56 Galileo a Diodati, 9 giugno 1635 (OG 16, p. 273).
- 57 Pieroni a Galileo, 4 gennaio, 11 e 18 agosto citaz., 21 ottobre, 15 dicembre 1635, 9 febbraio, 1° marzo, 19 aprile 1636 (OG 16, pp. 188-90, 300-2, 304 citaz., 359-60, 393-94, 398, 419-20); Galileo a Diodati, 18 dicembre 1635 (OG 16, p. 361).
- 58 Garcia [2004], pp. 300-3; Pagano, a cura di [2009], p. 204 (doc. 154); Drake, in Galilei [1638, 1974], pp. xi, xv.
- 59 Galileo a Diodati, agosto 1638 (OG 17, pp. 370, 373).
- 60 Noailles a Galileo, 20 luglio 1638 (OG 17, p. 357). Cfr. Garcia [2004], pp. 257-60, 277-78; OG 8, p. 44.
- 61 Galilei [1638, 1974], pp. ix-xi; OG 8, pp. 45-46.
- 62 OG 8, pp. 49-53. Cfr. *supra*, cap. III, § 1.
- 63 OG 8, pp. 56-67; Baliani a Galileo, 27 luglio 1630, e risposta, 6 agosto 1630 (OG 14, pp. 124-125, 127-29), sull'innalzamento limitato dell'acqua in un sifone; Nenci [2008], pp. 81-86. Sarpi aveva studiato il problema della forza di coesione del vuoto: Sarpi [1996], pp. 372-73; e durante la loro frequentazione Galileo aveva costruito una pompa per sfruttarla: cfr. *supra*, cap. iii, § 1.
- 64 OG 8, pp. 69-77, 72 citaz., 89, 93 citaz., 95 citaz. Cfr. Frajese [1964], pp. 53-65, 201-3.
- 65 OG 8, pp. 93-96.
- 66 Sarpi [1996], pp. 273-74 (n. 345); cfr. *ibid.*, pp. 130-36 (nn. 111-16).
- 67 Galileo a Micanzio, 19 novembre 1634 (OG 16, p. 163); OG 8, pp. 93-96.
- 68 OG 8, pp. 107-13, 128-29, 139-41, 146 citaz., 148-50; *supra*, cap. I, § 2.
- 69 OG 8, pp. 75, 96, 124; 54, 56, 89, 150.
- 70 OG 8, pp. 156-157, 160-61 citaz. $Ra \propto a^3$ e $V = a^2b$; quindi, per lunghezze uguali, $R_1 : R_2 = [V_1 : V_2]^{3/2}$.
- 71 OG 8, p. 162.

- 72 OG 8, pp. 163-71, 164 citaz.
- 73 OG 8, pp. 177-84, 184 citaz.
- 74 OG 8, pp. 187-88.
- 75 OG 8, pp. 190-203, 198 citaz., 204 citaz. Se $v \propto s$ e $t = s/v$, $t =$ costante.
- 76 OG 8, pp. 207-13, 213 citaz.
- 77 OG 8, pp. 213-21, 274 citaz.
- 78 OG 8, pp. 213-24, 225 citaz.; il circolo verticale è la prop. VI, p. 221.
- 79 OG 8, pp. 229-30, 230 citaz.
- 80 OG 8, pp. 248-49.
- 81 OG 8, pp. 266-67; Cartesio a Mersenne, 11 ottobre 1638, in Cartesio [2005], p. 881.
- 82 OG 8, p. 268.
- 83 OG 8, pp. 269-73.
- 84 OG 8, pp. 274-78, 276 citaz.
- 85 OG 8, p. 304.
- 86 OG 8, pp. 294-99.
- 87 OG 8, pp. 283-84, 284 citaz.
- 88 Gli angoli in questione sono a $\alpha_0 \pm \tan^{-1}(2x/R)$.
- 89 OG 8, pp. 309-10, 310 citaz.; cfr. Naylor [1974], pp. 337-39.
- 90 OG 8, pp. 76-77, 184-85, 313, 321.
- 91 Galileo a Peiresc, 22 febbraio 1635 (OG 16, pp. 215-16).
- 92 Galileo a Peiresc, 16 marzo 1635 (OG 16, pp. 234-35).
- 93 Galileo a Micanzio, 26 luglio 1636 (OG 16, p. 455). Margolis [1991], p. 260 nota, vede giustamente come la rabbia per un ipotetico insulto non sia una spiegazione sufficiente del comportamento di Urbano, ma vi sostituisce la tesi, meno probabile, che il papa fosse irritato dal trattamento che Galileo aveva riservato a Tycho (pp. 272-75), il cui sistema è menzionato nel *Dialogo* soltanto una volta. Galilei [1632, 1998], p. 717.
- 94 Esempi di negazione, 1636-37, 1641, in Pagano, a cura di [2009], pp. 201-3, 205, 212 (docc. 151, 153, 155, 164).
- 95 Micanzio a Galileo, 21 giugno 1636, e risposta, 28 giugno 1636 (OG 16, pp. 443, 445 citaz.); Black [2009], p. 162.
- 96 Galileo a Carcavy, 5 giugno 1637 (prezzo dei libri), a Bernegger, 15 luglio 1636, e a Peiresc, 16 marzo 1635 (nulla nelle librerie) (OG 17, p. 89 e 16, pp. 451-52, 235).
- 97 *Orlando Furioso*, XXXVII, 106, citato, quasi alla lettera, in Galileo a Diodati, 24 aprile 1637 (OG 17, p. 63); Galileo a Micanzio, 30 gennaio 1638 (pp. 269-71).
- 98 Il traduttore, Marco Ambrogetti, risiedette ad Arcetri dal 1° giugno 1637 al 25 gennaio 1639 (OG 20, p. 369); le 100 copie, in Galileo a Micanzio, 28 giugno 1636 (OG 16, p. 445); l'interesse di Elzevier, Micanzio a Galileo, 5 luglio 1636 (OG 16, pp. 446-47).
- 99 Galileo a Micanzio, 28 giugno citaz. e 26 luglio 1636, e a Diodati, 14 agosto 1638 (OG 16, pp. 445 citaz., 455 e 17, p. 373).
- 100 Varetto [1939], pp. 236-42.
- 101 Bedini [1967], pp. 280-83.
- 102 Galileo a Hortensius, 1636 (OG 16, pp. 534-36); *Dictionary of Scientific Biography* cit., vol. VI, p. 520; *supra*, cap. vi, § 9; Garcia [2004], pp. 305-12.
- 103 Lorenzo Realio (Ammiraglio Lorenzo Reael) a Galileo, 3 marzo, Galileo a Reael, giugno, Hortensius a Diodati, 22 giugno, e Stati Generali a Galileo, 25 aprile 1637 (OG 17, pp. 40-41, 96-105, 119-20, 66).
- 104 Reael a Galileo, 22 giugno, Galileo a Diodati, 16 luglio (citaz.), e Galileo a Reael, 22 agosto 1637, citaz. (OG 17, pp. 116-19, 136-37, 136 citaz., 174-75 citaz.); Bedini [1967], pp. 280-83 (Giovilabio); Varetto, [1939], pp. 248-51.
- 105 Muzzarelli a Barberini, 26 giugno e 25 luglio 1638 (OG 19, pp. 396-98); Micanzio a Galileo, 17 settembre, 8 e 22 ottobre 1639 (OG 18, pp. 104-5, 112, 115).
- 106 Galileo a Diodati, 14 agosto 1638 (OG 17, pp. 372-73).
- 107 Galileo a Diodati, 30 dicembre 1639, e a Hugo Grotius, 15 gennaio 1640; Micanzio a Galileo, 4 gennaio 1642 (OG 17, pp. 132-33, 140-41; OG 18, p. 377). Cfr. Bedini [1991], pp. 18-21.
- 108 Galileo a Stati Generali d'Olanda, 15 agosto 1636 (OG 16, pp. 463-69); Bedini [1991], pp. 1-5, 20, 23-41, tav. 5.
- 109 Huygens [1673, 1963], pp. 31-45.
- 110 Galileo a Micanzio, 30 gennaio 1638 («il mio inquieto cervello») (OG 17, p. 271).

- 111 Galileo a Micanzio, 7 novembre 1637 (OG 17, p. 214).
- 112 Prima Giornata, OG 7, pp. 65-66. Galileo descrisse in dettaglio la librazione parallattica in una lettera ad Alfonso Antonini, 20 febbraio 1638 (OG 17, pp. 214-15, 291-97); cfr. Galilei [1632, 1998], pp. 268-72.
- 113 Righini [1978], pp. 35-40.
- 114 Galileo a Diodati, 2 gennaio 1638 (OG 17, p. 247).
- 115 Galileo a Baliani, 1° agosto e 1° settembre 1639 (OG 18, pp. 76-78, 93); Drake [1978a], pp. 364, 398-400, 403, 419-20.
- 116 Galileo, [«Operazioni astronomiche»] (OG 8, pp. 453-66). Cfr. i resoconti sulle lenti di Francesco Fontana, in Antonio Santini a Castelli, 6 ottobre, e risposta, 18 ottobre 1638, e Castelli a Cavalieri, 2 ottobre 1638, in Castelli [1988], pp. 190, 192, 188.
- 117 Antonio Santini a Castelli, 8 ottobre 1638, in Castelli [1988], pp. 190-91.
- 118 Aproino a Galileo, 13 marzo 1635 (OG 16, pp. 218-20); Gabrieli [1989], vol. I, pp. 980-81.
- 119 OG 8, pp. 292-93, 321-42; Drake [1978a], pp. 383-84, 402; Dugas [1954], p. 72: «sur la percussion, Galilée s'est montré très confus».
- 120 Torricelli [1919], vol. II, pp. 5-14, 5 citaz.; Moscovici [1967], pp. 434-38, 441-45. Le virgolette indicano che le parole non devono essere intese nel senso attribuito loro dalla fisica moderna.
- 121 Galileo a Liceti, 25 agosto 1640 (OG 18, pp. 232-36); Camerota [2004], pp. 563-64; Drake [1978a], pp. 405-8 citaz.; la lunga risposta di Galileo agli argomenti di Liceti circa l'alone lunare, in forma di lettera a Leopoldo de' Medici, si trova in OG 8, pp. 487-542.
- 122 Galileo a Liceti, 7 e 15 settembre 1640 (OG 18, pp. 244-45, 247-51); Drake [1978a], pp. 408-10.
- 123 Galileo a Liceti, gennaio 1641 (OG 18, pp. 293-95); Drake [1978a], pp. 411-12; Cavalieri a Galileo, 5 giugno 1641 (OG 18, p. 201), un libro a settimana.
- 124 OG 8, pp. 192-94; Drake [1978a], pp. 422-23 citaz.; Euclide VI, def. 5 [2007], p. 975. Per quantità omogenee, $a:b = c:d$ se, dati due numeri qualsiasi x e y , quando $xa >$, $=$ o $<$ yc , allora $xb >$, $=$ o $<$ yd .
- 125 Drake [1978a], pp. 424-30; OG 8, p. 356.
- 126 *Dizionario Biografico degli Italiani* cit., vol. XXV, p. 150 («Ciampoli»); Godoli e Paoli [1979], pp. 8-9; Gabrieli [1989], vol. I, pp. 812-15; Castelli a Galileo, 1° ottobre 1639 (OG 18, pp. 109-10), prima citaz.; Torricelli [1919], vol. II, p. 59 citaz.
- 127 Galileo a Micanzio, 21 giugno e 16 agosto 1636 (OG 16, pp. 441, 475 citaz.); Alberto Cesare Galilei a Galileo, 1° agosto 1636 (OG 16, pp. 459-60).
- 128 Harris [1985], pp. 5-9; Campbell e Corns [2008], pp. 112-113; citazioni da, rispettivamente, Byron, *Childe Harold's pilgrimage*, IV, 54, e Milton, *Areopagitica*, in Milton [1644, 1987], p. 52.
- 129 Pagano, a cura di [2009], p. 208 (doc. 159, 13 luglio 1638); Galileo a Baliani, 7 gennaio 1639 (OG 18, p. 11); a Castelli, 8 agosto 1639 e 16 aprile 1640 (OG 18, pp. 81, 178-79); Giuseppe Calasanzio (fondatore dei Piaristi) a G. D. Romani (supervisore dell'Ordine a Firenze), 16 aprile 1639 (OG 18, p. 41). Tra gli altri visitatori: Cavalieri («un ingegniero mirabile»), Galileo a Micanzio, 28 giugno e 16 agosto 1636 (OG 16, pp. 444-45, 75 citaz.); Famiano Michellini a Castelli, 2 settembre 1634, in Castelli [1988], p. 135.
- 130 Galileo a Buonarroti, gennaio 1637 (OG 17, p. 24).
- 131 Pagano, a cura di [2009], p. 209 (doc. 161, 25 novembre 1638); OG 19, p. 38.
- 132 Galileo a Rinuccini, 5 novembre 1639 (OG 18, pp. 120-21); Mestica [1889], p. 199. Paralleli Tasso - Ariosto: volo di Erminia (VII, 3) - volo di Angelica (I, 33); duello fra Argante e Tancredi (VI, 20) - duelli tra Rinaldo e Sacripante (II, 5), Ruggiero e Mandricardo (XXX, 45) e Ruggiero e Rodomonte (XLVI, 103); Rinaldo lascia Armida (XIV, 57) - Ruggiero lascia Alcina (VI, 16); scompiglio nel campo di Goffredo (VIII, 57) - scompiglio nel campo di Agramante (XXVII, 40); Rinaldo a Gerusalemme (XIX, 30) - Rodomonte a Parigi (XVI, 20, XVII, 6, XVIII, 8).
- 133 Rinuccini a Galileo, 23 marzo, e risposta, 29 marzo 1641 (OG 18, pp. 311, 314-16); Drake [1978a], pp. 417-18 citaz.
- 134 Watson [2009], pp. 638-39.
- 135 Grondona [1967], pp. 142, 149; Galileo a Micanzio, 7 novembre 1637 (OG 17, pp. 211-12).
- 136 Castelli a Galileo, 13 giugno 1637 (OG 17, pp. 111-12), e a Dini, 25 luglio 1637, in

Castelli [1988], pp. 167, 184-85 citaz., che citano da Salmi 126,5-6: «Chi semina nelle lacrime mieterà nella gioia. | Nell'andare, se ne va piangendo, portando la semente da gettare; ma nel tornare, viene con gioia, portando i suoi covoni».

137 Francesco Barberini a Giovanni Muzzarelli, 6 marzo 1638 (OG 17, pp. 310-11); Decreti del Sant'Uffizio, febbraio-marzo 1638 (OG 19, pp. 286-88), in Pagano, a cura di [2009], pp. 206-7 (docc. 156-58, 4 e 25 febbraio, 29 marzo 1638).

138 Castelli a Galileo, 12 dicembre 1637 e 9 gennaio 1638 (OG 17, pp. 234, 254-55); Francesco Barberini a Giovanni Muzzarelli, 6 marzo e 3 aprile, e Muzzarelli a Barberini, 13 febbraio (citaz.) e 10 marzo 1638 (citaz.) (OG 17, pp. 310-11, 324, 290, 312-13).

139 Galileo (a Firenze) a Diodati, agosto 1638 (OG 17, p. 370).

140 Galileo a Castelli, 3 settembre 1639 e 24 febbraio 1640 (OG 18, pp. 97, 153-54).

141 Rinuccini a Leopoldo de' Medici, 15 novembre 1641 (OG 18, p. 368).

142 Niccolini a G. B. Gondi, 25 gennaio 1642, e F. Barberini a Muzzarelli, stessa data (OG 18, pp. 378-80); Galluzzi [1998], pp. 417-20 e [2009], pp. 203-6.

143 Vasari [1550, 1986], p. 296 citaz.; Galluzzi [1998], pp. 421-31 e in Lunardi e Sabbatini [2009], pp. 207-20; Viviani a Lorenzo Magalotti, 24 luglio 1673, in Garcia [2004], pp. 238-9.

144 Lunardi e Sabbatini [2009], p. 23.

145 *Ibid.*, pp. 23-39.

146 D'Addio [1985], pp. 117-19; «Decreto del papa» [1820], in Brandmüller e Greipl, a cura di [1992], p. 301, n. 21, e pp. 183-84; Maffei [1987] e Finocchiaro [2005], pp. 193-218, ristampano i documenti del caso.

147 Calmet [1744], vol. 4, p. 1.

148 Per i dettagli della storia che segue, cfr. Heilbron [2005], pp. 279-322.

149 Riccioli [1651], pp. xix, 478.

150 *Ibid.*, p. 4.

151 *Ibid.*, p. 52.

152 *Ibid.*, pp. 304, 309.

153 Divini [*i.e.* Fabri] [1661], pp. 46-49.

154 Mayaud [1997], pp. 110-11.

155 Torrini [1987], pp. 359, 364-73; Oshat [1974], pp. 15-25, 43-53, 63-64, 101-22, 172-76, 247-52.

156 Heilbron [2005], pp. 71-80.

157 Ceva [1704, 1718], pp. 9, 28-30, 48, 68, 88.

158 Russell [1989], pp. 388-89.

159 Marchetti [1738], «L'autore a chi legge» e pp. 72, 101, 95. Il remoto successore di Galileo a Pisa fu Alessandro Marchetti.

160 Frisi [1756], «Praefatio».

161 Heilbron [2005], pp. 309-10, 313-14.

162 Finocchiaro [2005], pp. 263-66.

163 La citazione è da un testimone oculare: Blaschke [1943], p. 11.

164 Heilbron [1999], pp. 210-11; Finocchiaro [2005], pp. 318-37.

165 *Ibid.*, pp. 338-57; Brandmüller [1992]. Cfr. Galli [1983], pp. 420-27.

166 Finocchiaro [2005], pp. 340-41.

167 Philippe de la Trinité [1959], p. 36, citato in Poupard [1987], p. xv.

168 Galileo a Picchena, 6 marzo 1616; Finocchiaro [1989], p. 151; OG 12, p. 244 («ogni diabolica suggestione»).

169 Vincenzo Viviani [1654, 2001], 52 citaz., 84 citaz.; Nelli [1793], pp. x, 3 citaz., 4 citaz., 8 citaz.; Flauti [1855], p. 8.

170 Fantoli [1993, 2010], p. 502.

171 Belloni [1933], p. 6.

172 Favaro [1992], vol. II, pp. 680, 683-87; Gori [1900], pp. 17-37. La notizia della riapertura del Museo di Storia della Scienza di Firenze con il nome di Museo Galileo apparsa nel «New York Times» del 23 luglio 2010, p. A1, mette in evidenza queste parti del corpo di Galileo.

173 Giuseppe Bianchini, *Sonetto [...] composto dopo aver veduto il dito del gran Galileo*, citato in Cochrane [1961], p. 114.

Appendici

Indice onomastico

L'indice contiene i nomi dei contemporanei di Galileo menzionati nel testo, delle persone reali o immaginarie i cui scritti o le cui prodezze lo hanno coinvolto, e dei principali protagonisti della cosiddetta «vicenda galileiana». Quando mancano i riferimenti alle date di nascita o di morte, è perché l'autore non è riuscito a recuperarle; né egli può garantire la correttezza di tutte quelle che ha trovato.

Personaggi storici.

- ACERENZA, Cosimo d' (?-1601) patrizio napoletano e bibliofilo, la cui collezione formò la base della Biblioteca Ambrosiana di Milano.
- ACQUAPENDENTE, Girolamo Fabrici d' (1533-1619) chirurgo e anatomista padovano, scoprì le valvole delle vene.
- ACQUASPARTA, Federico, marchese di Monticelli (1562-1630) padre di Federico Cesi, fondatore dell'Accademia dei Lincei.
- ACQUAVIVA, Claudio (1543-1615) quinto preposito generale della Compagnia di Gesù, che rafforzò la posizione dei gesuiti come il maggior Ordine di insegnamento in Europa.
- AGGIUNTI, Niccolò (1600-1635) studente di Castelli, professore di matematica a Pisa.
- ALAMANNI, Luigi di Piero (1558-1609) poeta fiorentino, certificò l'originalità dei teoremi archimedei di Galileo.
- ALDOBRANDINI, Pietro (1571-1621) cardinale dal 1593. Nipote di papa Clemente VIII, patrono di Torquato Tasso.
- ALIGHIERI, Dante (1265-1321) poeta fiorentino, protagonista di un ampio dibattito negli anni Ottanta del Cinquecento, al quale Galileo contribuì proponendo una corretta mappa dell'inferno.
- ALLACCI, Leone (1586-1669) docente di greco, bibliotecario, vicino ai Barberini.
- ALTOBELLO, Ilario (1560-1637) veronese, frate minorita, poeta, matematico, astronomo.
- AMBROGETTI, Marco prete fiorentino, tradusse in latino le opere più brevi di Galileo.
- ANFOSSI, Filippo (?-1825) domenicano, maestro del Sacro Palazzo nel 1820, figura centrale nella vicenda Settele.
- ANTONINI, Daniele (1588-1616) militare, studente di Galileo a Padova, ucciso nel corso delle campagne dei veneziani contro l'Austria.
- APELLE *vedi* Scheiner.
- APROINO, Paolo (ca. 1584 - 1638) canonico della cattedrale di Treviso, studente di Galileo a Padova, interlocutore nella Quinta Giornata dei *Discorsi*.
- ARCHIMEDE (ca. 287 - 212 a.C.) matematico greco, celebrato per le sue invenzioni, pure e applicate.
- ARIAS MONTANO, Benito (1527-1598) direttore della Biblioteca dell'Escorial, curatore della Bibbia poliglotta sponsorizzata da Filippo II di Spagna.
- ARIOSTO, Ludovico (1471-1533) poeta, autore dell'*Orlando furioso* (1516, 1532²).
- ARISTOTELE (383 - 322 a.C.) «il Filosofo», o anche «il maestro di coloro che sanno».
- ATTAVANTI, Giannozzo (ca. 1582-1657) clerico, accusato da Tommaso Caccini di sostenere tesi eretiche che si supponeva avesse appreso da Galileo.
- BADOVERE, Giacomo (Jacques, ca. 1580 - ca. 1620) studente di Galileo, che fornì informazioni circa il precursore olandese del telescopio.
- BALIANI, Giovanni Battista (1582-1666) ufficiale della Repubblica di Genova, matematico, corrispondente di Galileo e di Grassi.
- BANDINI, Ottavio (1558-1629) cardinale dal 1596, zio dell'informatore di Galileo a Roma, Piero Dini.
- BARBERINI, Antonio (il Vecchio, 1569-1646) cardinale dal 1624. Fratello minore di Urbano VIII, membro dell'Ordine dei cappuccini.
- BARBERINI, Antonio (il Giovane, 1607-1671) cardinale dal 1627. Nipote di Urbano VIII, fratello minore di Francesco Barberini.
- BARBERINI, Carlo, duca di Monterotondo (1562-1630) fratello maggiore di Urbano VIII.
- BARBERINI, Francesco (1597-1679) cardinale dal 1623. Nipote di Urbano VIII, segretario di Stato vaticano, lince, per qualche tempo protettore di Galileo.

BARBERINI, Maffeo vedi Urbano VIII.

BARDI, Giovanni de', conte di Vernio (1534-1612) fiorentino, compositore, patrono di Vincenzo Galilei.

BANDINELLI, Baccio (1488-1560) pittore e scultore fiorentino, lavorò al coro e all'altare della cattedrale di Firenze.

BARONIO, Cesare (1538-1607) cardinale dal 1596. Divenne superiore degli oratoriani nel 1593; autore della storia ufficiale della Chiesa (*Annales ecclesiastici*, 1588-1607).

BARTOLI, Giovanni agente fiorentino a Venezia quando Galileo inventò il telescopio.

BELLARMINO, Roberto (1542-1621) cardinale dal 1599. Gesuita, principale teologo del Sant'Uffizio, canonizzato nel 1930.

BELLONI, Camillo (? - ca. 1633) professore di filosofia morale a Padova, membro fondatore dell'Accademia dei Ricovrati nel 1599.

BENEDETTI, Giovanni Battista (1530-1590) matematico del duca di Savoia.

BENEDETTO XIV, Prospero Lambertini (1675-1758) papa dal 1740.

BENIVENI, Girolamo (1453-1542) uomo di lettere fiorentino.

BENTIVOGLIO, Guido (1579-1644) cardinale dal 1621. Studente di Galileo a Padova, uno dei dieci cardinali inquisitori che processarono Galileo nel 1633.

BERNEGGER, Matthias (1582-1640) luterano, professore di storia a Strasburgo e amico di Keplero, traduttore del *Dialogo* in latino.

BERNI, Francesco (1497-1536) poeta fiorentino autore di poesie satiriche e burlesche.

BERNINI, Gian Lorenzo (1598-1680) architetto e scultore preferito di Urbano VIII.

BIANCANI, Giuseppe (1566-1624) matematico e astronomo gesuita.

BIANCHINI, Francesco (1662-1729) astronomo, antiquario e consigliere culturale di papa Clemente XI.

BOCCHINERI, Sestilia di Carlo moglie di Vincenzo, figlio di Galileo.

BOCCHINERI, Geri (ca. 1590 - 1650) fratello di Sestilia, segretario del granduca Ferdinando II di Toscana.

BOEZIO, Anicio Manlio Torquato Severino (ca. 480 - 524) traduttore e commentatore di opere filosofiche greche, autore di *Consolazione della filosofia*, molto letta nel Rinascimento.

BORGHESE CAFFARELLI, Scipione (1576-1633) cardinale dal 1605. Nipote di Paolo V.

BORGHINI, Jacopo primo maestro di Galileo.

BORGIA, Gaspare (Gaspar Borja y de Velasco, 1580-1645) cardinale dal 1611. Ambasciatore spagnolo presso la Santa Sede, ostile a Urbano VIII.

BORRO (o Borri), Girolamo (1512-1592) professore di filosofia a Pisa, insegnò la fisica a Galileo.

BORROMEO, Federico (1564-1631) cardinale dal 1587. Religioso nello stile di Baronio e di Bellarmino, arcivescovo di Milano nel 1595, patrono di Ciampoli.

BOSCAGLIA, Cosimo (ca. 1550 - 1621) professore di filosofia a Pisa dal 1600 al 1621, poeta, specialista di letteratura greca.

BRANDMÜLLER, Walter (1929-) gesuita, presidente (1998-2009) del Pontificio Comitato di Scienze Storiche, fondato da papa Pio XII nel 1954.

BRENGGER, Johann Georg medico di Augusta, amico di Welser, sfidò Galileo sull'altezza delle montagne della Luna.

BRENZONI, Ottavio (ca. 1575 - 1630) medico e astrologo di Verona.

BRUCE, Edmund scozzese, appartenente al circolo di Pinelli e successivamente a quello di Keplero.

BRUNELLESCHI, Filippo (1377-1446) architetto fiorentino, autore della cupola della cattedrale di Firenze.

BRUNO, Giordano (1548-1600) domenicano, filosofo, matematico e astronomo; condannato dall'Inquisizione in quanto eretico e bruciato sul rogo a Roma.

BUONAMICI, Francesco (?-1603) professore di filosofia a Pisa, membro dell'Accademia Fiorentina, insegnò la fisica a Galileo.

BUONARROTI, Michelangelo (1475-1564) considerato da alcuni il più grande artista italiano.

BUONARROTI, Michelangelo il Giovane (1568-1646) pronipote dell'artista, amico di Galileo e di Maffeo Barberini.

BUONTALENTI, Bernardo (ca. 1536 - 1608) architetto, scenografo e ingegnere militare, amico e collaboratore di Bardi, patrono di Vincenzo Galilei.

BURTON, Robert (1577-1640) studioso e clerico inglese, autore di *Anatomia della malinconia* (1621), ampio, spiritoso e dotto compendio della pazzia.

CACCINI, Matteo (1573-1640) fiorentino, fratello del predicatore domenicano Tommaso.

CACCINI, Tommaso (Cosimo, 1574-1648) fiorentino, domenicano, predicò contro Galileo e lo denunciò all'Inquisizione.

CAETANI, Bonifazio (1567-1617) cardinale dal 1606. Nipote di Enrico Caetani, aiutò a moderare la decisione della Congregazione dell'Indice contro i libri copernicani.

CAMPAILLA, Tommaso (1668-1740) poeta siciliano che mise in versi la filosofia di Cartesio.

CAMPANELLA, Tommaso (1568-1639) filosofo domenicano, teologo e astrologo di origine calabrese, imprigionato dal 1599 al 1626 per eresia e per cospirazione contro la monarchia spagnola; in seguito fu consigliere astrologico di Urbano VIII.

CAPPONI, Luigi (1582-1659) cardinale dal 1608. Bibliotecario vaticano a partire dal 1649.

CAPRA, Baldassarre (ca. 1580 - 1626) studente che plagì il proprio maestro.

CARAFÀ, Vincenzo (1585-1649) napoletano, successe a Vitelleschi come preposito generale dei gesuiti nel 1645.

CARDANO, Girolamo (1501-1576) astrologo, matematico, naturalista, giocatore d'azzardo.

CARLO I D'ASBURGO (1590-1624) arciduca d'Austria. Fratello di Ferdinando II, Sacro Romano imperatore, e di Maria Maddalena, granduchessa di Toscana.

CASTELLI, Benedetto (1578-1643) benedettino di Brescia, fu il più stretto allievo di Galileo; professore di matematica a Pisa (1613), entrò al servizio dei Barberini nel 1626.

CASTRAVILLA, Ridolfo (*pseudonimo*) attaccò la *Divina Commedia* di Dante perché violava le norme poetiche di Aristotele.

CATALDI, Pietro Antonio (1548-1626) professore di matematica a Bologna quando Galileo fece domanda per una posizione presso quell'ateneo.

CAVALIERI, Bonaventura (ca. 1598-1647) gesuato (*non* gesuita!), matematico allievo di Castelli, nominato professore di matematica a Bologna (1629) con l'aiuto di Ciampoli.

CECCO DI RONCHITTI nome con cui Galileo, Querenghi, Spinelli e Castelli ridicolizzarono Lorenzini e Cremonini.

CERVANTES, Miguel de (1547-1616) autore di *Don Chisciotte*, lettore appassionato dell'*Orlando furioso*.

CESALPINO, Andrea (1519-1603) professore di medicina a Pisa, filosofo con idee non convenzionali sul moto.

CESARINI, Virginio (1596-1624) cugino di Federico Cesi, lince, ciambellano di Urbano VIII, curatore e destinatario del *Saggiatore*.

CESI, Federico (1585-1630) principe, fondatore dell'Accademia dei Lincei, patrono ed editore di Galileo.

CEVA, Tommaso (1648-1737) professore di matematica al collegio dei gesuiti di Milano, autore di un testo di fisica in versi latini.

CHIARAMONTI, Scipione (1565-1652) professore di filosofia a Pisa (1627-36), antagonista e bersaglio polemico di Galileo.

CRISTINA DI LORENA (Chrétienne de Lorraine, 1565-1637) granduchessa di Toscana, moglie del granduca Ferdinando I de' Medici, madre di Cosimo II, destinataria di una delle «lettere copernicane» di Galileo.

CIAMPOLI, Giovanni (ca. 1590 - 1643) amico d'infanzia di Cosimo II de' Medici, poeta, opportunista, lince, amico devoto di Cesarini, segretario per la corrispondenza latina di Urbano VIII.

CIGOLI, Lodovico Cardi, detto (1559-1613) pittore fiorentino del tardo Manierismo - primo Barocco, caro amico di Galileo.

CIOLI, Andrea (1573-1641) segretario di Stato toscano.

CLAVIO, Cristoforo (1537-1612) professore di matematica al Collegio Romano dal 1565, attuatore della riforma gregoriana del calendario, astronomo tolemaico di grande autorità.

CLEMENTE VIII, Ippolito Aldobrandini (1536-1605) papa dal 1592. Austero e devoto, rafforzò l'Inquisizione e pubblicò, nel 1596, un'edizione più ampia e rigida dell'Indice dei libri proibiti.

CLEMENTE XI, Giovanni Francesco Albani (1649-1721) papa dal 1700.

CLEMENTE XIV, Giovanni Vincenzo Antonio Ganganelli (1705-1774) papa dal 1769. Sopprime l'Ordine dei gesuiti nel 1773.

COIGNET (o Cognet), Michel (1549-1623) di Anversa, matematico e ingegnere militare dell'arciduca Alberto d'Austria (1598-1621).

COMMANDINO, Federico (1509-1575) umanista di Urbino, curatore e traduttore di Archimede e di altri matematici greci.

CONTARINI, Giacomo (1536-1596) veneziano, patrono delle arti e delle scienze, sovrintendente dell'Arsenale di Venezia.

CONTARINI, Niccolò (1553-1631) patrono veneziano di Galileo, doge (1630-31).

CONTARINI, Simone (1563-1633) ambasciatore veneziano a Roma, 1616.

CONTI, Carlo (1556-1615) cardinale dal 1604. Consigliò Galileo sugli aspetti teologici delle idee di Copernico.

CONTI, Ingolfo de' (1565-1615) primo docente di matematica all'Accademia Delia di Padova, una scuola militare di Padova per la quale Galileo redasse un piano di studi.

COPERNICO, Niccolò (1473-1543) canonico della cattedrale di Frombork, in Polonia; il suo *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), dimostrando i meriti tecnici di un universo eliocentrico, provocò la riforma dell'astronomia e la crociata di Galileo.

COPPOLA, Giovanni Carlo (?-1652) poeta che fece visita a Galileo ad Arcetri, autore di una commedia rappresentata al matrimonio del granduca Ferdinando II con Vittoria della Rovere nel 1637.

CORESIO, Giorgio (1554-1641) professore di greco a Pisa (1609-1615).

CORNARO, Federico Baldissera Bartolomeo (1579-1653) cardinale dal 1626. Patrizio veneziano, fondatore a Padova, nel 1599, dell'Accademia dei Ricovrati; patriarca di Venezia (1632-1644).

CORNARO, Giacomo Alvise (1539-1608) monsignore, vicino di Galileo a Padova, testimoniò a suo favore nella causa per il plagio di Capra.

COSIMO I DE' MEDICI (1519-1574) primo granduca di Toscana dal 1569.

COSIMO II DE' MEDICI (1590-1621) granduca di Toscana dal 1609. Figlio di Ferdinando I e di Cristina di Lorena, prese lezioni di Galileo e ne fu successivamente il datore di lavoro.

CREMONINI, Cesare (1550-1631) professore di filosofia a Padova, molto noto e amico di Galileo, costantemente nei guai con l'Inquisizione per la sua fedeltà all'insegnamento di Aristotele.

DAL POZZO, Cassiano (1588-1657) lince, curatore del *Saggiatore*, botanico, collezionista e antiquario, fu segretario privato e giardiniere capo per il cardinale Francesco Barberini.

DA MULA, Agostino (1561 - ca. 1620) patrizio veneziano amico di Galileo, specialista di ottica, membro del gruppo di osservatori con il telescopio guidato da Sarpi.

DE DOMINIS, Marco Antonio (1566-1624) matematico di origini croate, per un periodo di tempo decano di Windsor come arcivescovo cattolico, fu determinante per la pubblicazione della *Istoria del Concilio tridentino* di Sarpi.

DELLA PORTA, Giambattista (ca. 1535 - 1615) drammaturgo napoletano, praticò la magia naturale e fondò l'Accademia dei Segreti, che attirò spesso l'attenzione dell'Inquisizione; lince.

DELLE COLOMBE, Ludovico (Lodovico, 1565 - ca. 1615) filosofo fiorentino, membro eponimo della «Lega del piccione», che si oppose a Galileo a Firenze.

DELLE COLOMBE, Raffaello (1563-1627) fratello di Ludovico, predicatore domenicano che tuonò contro Galileo dal pulpito di Firenze.

DEL MONTE, Francesco Maria (1549-1627) cardinale dal 1588. Diplomatico e intellettuale veneziano, fratello di Guidobaldo, importante e fedele patrono di Galileo.

DEL MONTE, Guidobaldo (1545-1607) matematico, filosofo e astronomo, studente di Commandino e amico di Tasso, aiutò Galileo materialmente e intellettualmente.

DEMISIANI, Giovanni (?-1614) di origine greca, matematico del duca Gonzaga, propose il nome di «telescopio» per l'invenzione di Galileo.

DETI, Giovanni Battista (1580-1630) cardinale dal 1599. Patrono di un'importante accademia letteraria romana.

DIETRICHSTEIN, Franz Seraph von (1570-1636) cardinale dal 1599.

DINI, Piero (ca. 1570 - 1625) fiorentino, monsignore; in qualità di segretario di suo zio, il cardinale Ottavio Bandini, fu agente confidenziale di Galileo a Roma.

DIOICIAIUTI, Anna di Cosimo (?-1633) mantenuta in convento da Galileo, di cui più tardi sposò il nipote, Vincenzo Landucci.

DIODATI, Elia (1576-1661) ginevrino, avvocato parlamentare a Parigi, sostenitore di Sarpi e di Galileo, li aiutò a pubblicare all'estero le proprie opere.

DONÀ, Leonardo (1536-1612) doge durante l'interdetto veneziano (1606-607), ricevette il dono del telescopio di Galileo per il Senato della Repubblica di Venezia nel 1609.

DORIA, Giovanni (1573-1642) cardinale dal 1623, arcivescovo di Palermo.

DUODO, Pietro (1554-1610) patrizio veneziano, ambasciatore, amico di Galileo, fondò l'Accademia Delia, la scuola militare di Padova.

EGIDI DI MONTEFALCO, Clemente (1571 - ca. 1639) predicatore e teologo domenicano, inquisitore generale di Firenze (1626-36), approvò la pubblicazione del *Dialogo* di Galileo.

EITEL VON ZOLLERN, Frederick (Eitel Friedrich von Hohenzollern-Sigmaringen, 1582-1625) cardinale dal 1621.

ELSEVIER, Louis (1604-1670) editore, a Leida, delle opere di Galileo pubblicate fuori dall'Italia.

ENRICO III DI VALOIS (1551-1589) re di Francia. Cliente di Veronica Franco.

ENRICO IV DI BORBONE (1553-1610) re di Francia dal 1589, assassinato nel 1610. Desiderava che Galileo scoprisse una stella o due cui dare il suo nome.

ERNESTO DI BAVIERA (1554-1612) elettore-arcivescovo di Colonia, ricevette uno dei primi telescopi di Galileo.

FABER, Johann (Giovanni, 1574-1629) linco, medico papale, botanico, collezionista d'arte.

FABRI, Honoré (1607-1688) importante filosofo naturale della Compagnia di Gesù, il cui eclettismo fu ben visto da Cartesio.

FABRI DE PEIRESC, Nicolas-Claude (1580-1637) erudito francese, studiò a Padova, pubblicò le poesie di Maffeo Barberini e cercò di ottenere la liberazione di Galileo dagli arresti domiciliari ad Arcetri.

FARNESE, Odoardo (1573-1626) cardinale dal 1591. Figlio di Alessandro Farnese, duca di Parma, e di Maria del Portogallo, noto per il suo mecenatismo delle arti.

FAVARO, Antonio (1847-1922) professore a Padova, santo patrono degli studi galileiani.

FERDINANDO GONZAGA (1587-1626) duca di Mantova e Monferrato, cardinale dal 1605. Lasciò il cardinalato nel 1612 per avere un successore.

FERDINANDO I DE' MEDICI (1549-1609) granduca di Toscana dal 1587. Figlio di Cosimo I, rinunciò al cardinalato nel 1589 per succedere al fratello maggiore, Francesco I.

FERDINANDO II DE' MEDICI (1610-1670) granduca di Toscana dal 1621. Figlio maggiore di Cosimo II e Maria Maddalena d'Austria, il cui regno iniziò sotto la reggenza della nonna Cristina e di sua madre; portò avanti la generosità nei confronti di Galileo dimostrata da Cosimo II.

FILIPPO III D'ASBURGO (1578-1621) re di Spagna e Portogallo.

FOSCARINI, Paolo Antonio (ca. 1565 - 1616) veneziano, monaco carmelitano, teologo, cercò di accordare le Scritture al sistema copernicano.

FRANCESCO I DE' MEDICI (1541-1587) granduca di Toscana dal 1574. Sposò Giovanna d'Austria nel 1565; nel 1578, alla morte di questa, sposò Bianca Capello.

FRANCESCO MARIA II DELLA ROVERE (1549-1631) duca di Urbino, lasciò il proprio ducato in eredità allo Stato pontificio.

FRANCESCO SAVERIO (1506-1552) missionario spagnolo, cofondatore della Compagnia di Gesù (1534), canonizzato da Gregorio XV nel 1622.

FRANCINI, Ippolito (1593-1653) esperto molatore di lenti impiegato nella vetreria dei Medici a Firenze.

FRANCO, Veronica (1546-1591) famosa *cortigiana onesta* e poetessa veneziana, che aveva tra i propri clienti uomini che Galileo conosceva.

FRISI, Paolo (1728-1784) barnabita, professore di matematica a Pisa (1756-64).

GALENO, Claudio (ca. 130 - ca. 201) medico greco i cui scritti costituivano ancora il canone della medicina quando Galileo li studiò, 1600 anni dopo la loro composizione.

GALILEI, Alberto Cesare (1617-1692) figlio di Michelangelo, fratello di Galileo.

GALILEI, Galileo (1564-1642) il protagonista di questo libro.

GALILEI, Giulia, nata Ammannati (1538-1620) madre di Galileo, appartenente a una famiglia di commercianti di tessuti a Pisa.

GALILEI, Livia I (1578-?) sorella di Galileo, che nel 1601 sposò Taddeo di Cesare Galletti.

GALILEI, Livia II (1601-1659) suor Arcangela dal 1617. Figlia minore di Galileo e di Marina Gamba, passò la propria vita religiosa nel convento delle Povere clarisse a San Matteo d'Arcetri, vicino a Firenze.

GALILEI, Mechilde (?-1634) figlia di Michelangelo Galilei.

GALILEI, Michelangelo (1575-1631) unico fratello di Galileo a raggiungere l'età adulta, fece carriera come musicista dell'elettore di Baviera; sposò Anna Bandinelli (ca. 1608).

GALILEI, Vincenzo I (1520-1591) padre di Galileo, musicista professionista (liutista) e teorico musicale, sposò Giulia di Cosimo Ammannati a Pisa, nel 1562.

GALILEI, Vincenzo II (1606-1649) unico figlio maschio di Galileo e Marina Gamba, legittimato nel 1619, studiò a Pisa e sposò Sestilia di Carlo Bocchineri nel 1629.

GALILEI, Vincenzo III (1608-?) figlio di Michelangelo Galilei.

GALILEI, Virginia I (1573-1623) sorella di Galileo, sposò Benedetto di Luca Landucci nel 1591.

GALILEI, Virginia II (1600-1634) suor Maria Celeste dal 1616. Figlia maggiore di Galileo e di Marina Gamba; favorita di Galileo, trascorse la propria vita religiosa nel convento delle Povere Clarisse a San Matteo d'Arcetri, vicino a Firenze.

GALLANZONI, Gallanzone segretario del cardinale François de Joyeuse.

GALLETTI, Taddeo di Cesare marito della sorella minore di Galileo, Livia.

GALLUZZI, Tarquinio (1574-1649) professore di retorica al Collegio Romano dei gesuiti, maestro di Mario Guiducci.

GAMBA, Marina (ca. 1570 - 1612) donna di Galileo a Venezia, madre dei suoi tre figli.

GHETALDI, Marino (1568-1626) matematico di Ragusa (Dubrovnik), studente di Clavio, Coignet e Viète.

GIACOMINI, Lorenzo (1552-1598) poeta, zio di Giambattista Ricasoli.

GIACOMO I STUART (1566-1625) re d'Inghilterra e Irlanda dal 1603 e, come Giacomo VI, re degli scozzesi, dal 1567.

GIAMBULLARI, Pier Francesco (1495-1555) uomo di lettere fiorentino, scrisse sulla geografia dell'inferno di Dante.

GILBERT, William (1544-1603) medico della regina Elisabetta I d'Inghilterra e autore del *De magnete* (1600).

GIOVANNA D'AUSTRIA (1547-1578) granduchessa di Toscana. Prima moglie del granduca Francesco I, uno degli interlocutori del dialogo sulle maree di Borro.

GIOVANNI XXIII, Angelo Giuseppe Roncalli (1881-1963) papa dal 1958, indisse il Concilio Vaticano II, 1962-65.

GIOVANNI PAOLO II, Karol Józef Wojtyła (1920-2005) papa dal 1978. Primo papa non italiano in 450 anni, inaugurò un'indagine multidisciplinare nella vicenda di Galileo, nel 1979.

GLORIOSO, Giovanni Camillo (1572-1643) successore di Galileo alla cattedra di matematica a Padova, nel 1613.

GRASSI, Orazio (ca. 1590 - 1654) professore di matematica al Collegio Romano dei gesuiti, architetto di Sant'Ignazio (la chiesa del Collegio Romano); grazie alla polemica avuta con lui sulle comete, fu uno dei protagonisti della vita di Galileo.

GREGORIO XV, Alessandro Ludovisi (1554-1623) papa dal 1621. Bolognese, fondò la Congregazione per la Propaganda della Fede e canonizzò Teresa d'Avila, Ignazio di Loyola, Filippo Neri e Francesco Saverio.

GRIENBERGER, Christoph (1561-1636) nato in Tirolo, successe a Clavio come professore di matematica al Collegio Romano; fu uno dei primi sostenitori di Galileo.

GUALDO, Paolo (1553-1621) vicino ai gesuiti e anche a Galileo, si stabilì a Padova nel 1591 e divenne arciprete di Sant'Antonio (la Basilica di Padova) nel 1609, scrisse la biografia di Giovanni Vincenzo Pinelli.

GUALTEROTTI, Raffaello (1548-1639) astronomo e astrologo fiorentino.

GUEVARA, Giovanni di (1561-1641) napoletano, matematico, generale dei Cherici Regolari Minori, cliente del cardinale Francesco Barberini e sostenitore di Galileo.

GUICCIARDINI, Piero (1560-1626) ambasciatore della Toscana a Roma a partire dal 1611, in sostituzione di Giovanni Niccolini.

GUIDUCCI, Mario (1585-1646) uomo di lettere fiorentino, studente di Castelli, lince, membro dell'Accademia fiorentina, presso cui presentò la teoria delle comete di Galileo.

GUSTAVO ADOLFO VASA (1594-1632) re di Svezia. Flagellatore delle forze cattoliche durante la guerra dei Trent'anni, fino alla sua morte nella battaglia di Lützen.

HARRIOT (HARIOT), Thomas (ca. 1560 - 1621) matematico e astronomo inglese, anticipò molte delle scoperte telescopiche di Galileo.

HEECK, Johannes van (Johannes van Eck, 1579-?) medico, alchimista e astronomo olandese, uno dei membri fondatori dell'Accademia dei Lincei, espulso dal gruppo nel 1616.

HOMBERG, Paul (1559/60 - 1634) maestro di musica nella scuola secondaria luterana, nell'Austria cattolica, dove insegnò anche Keplero.

HORKY, Martin (ca. 1590 - post 1650?) nato in Boemia, assistente di Magini a Bologna, amico di Capra, oppositore di Galileo.

HULSIUS, Levinus (1546-1606) matematico, studente di Galileo, costruttore di strumenti e stampatore, pubblicò libri su strumenti quali il compasso di proporzione di Galileo.

IGNAZIO DI LOYOLA (1491-1556) soldato spagnolo e cofondatore della Compagnia di Gesù (1534) insieme a Francesco Saverio, canonizzato nel 1622 da Gregorio XV.

INCHOFER, Melchior (ca. 1584 - 1648) gesuita ungherese, amico di Riccardi, svolse un ruolo importante nel processo a Galileo del 1633.

INGOLI, Francesco (1578-1649) preparò le «correzioni» al *De revolutionibus* di Copernico per conto della Congregazione dell'Indice; fu il primo segretario della Congregazione per la Propaganda della fede di Gregorio XV.

INNOCENZO XII, Antonio Pignatelli (1615-1700) papa dal 1691.

JOYEUSE, François de (1562-1615) cardinale dal 1584. Cardinale protettore di Francia nel 1587, interessato all'astronomia, ricevette uno dei primi telescopi di Galileo.

KAPSBERGER, Johannes Hieronymus (Giovanni Geronimo, ca. 1580 - 1651) veneziano, famoso esecutore e compositore di Roma, scrisse la musica per l'opera dei gesuiti di Grassi.

KEPLERO, Johannes (1571-1630) matematico estremamente originale, astronomo dell'imperatore Rodolfo II, favorì l'accettazione delle scoperte telescopiche di Galileo.

LADISLAV IV VASA (1595-1648) re di Polonia e della Confederazione polacco-lituana dal 1632.

LANDUCCI, Benedetto di Luca marito di Virginia, sorella di Galileo.

LANDUCCI, Vincenzo (1595-1649) figlio della sorella di Galileo, Virginia.

LANDUCCI, Virginia pronipote di Galileo, divenne suor Olimpia nel convento di San Giorgio a Firenze.

LEMO, Giovanni Paolo (1570-1618) gesuita, membro del gruppo di Clavio a Roma.

LEONE XIII, Giacchino Vincenzo Pecci (1810-1903) papa dal 1878. Un cauto modernizzatore.

LEOPOLDO V D'ASBURGO (1586-1632) arciduca d'Austria e Tirolo, fratello di Carlo I d'Asburgo, corrispondente di Galileo e patrono di Scheiner.

LIBRI, Giulio (ca. 1550 - 1610) professore di filosofia a Pisa, e dal 1595 al 1600 a Padova.

LICETI, Fortunio (1577-1657) professore di filosofia a Padova (1609-37), e quindi di teoria medica (1645-57), dopo aver passato un periodo a Bologna (1637-45).

LOCHER, Johann Georg studente di Scheiner, la cui dissertazione del 1614 comprendeva argomentazioni originali contro la versione galileiana del copernicanesimo.

LORENZINI, Antonio (ca. 1540-?) filosofo aristotelico ridicolizzato da Cecco di Ronchitti.

LORINI, Niccolò (1544 - ca. 1617) domenicano fiorentino, favorito del granduca Ferdinando I e della granduchessa Cristina, legato alla «Lega del piccione».

LOWER, sir William (ca. 1570 - 1615) collaboratore di Thomas Harriot.

LUDOVISI, Ludovico (1595-1632) cardinale dal 1621. Cardinale nipote di papa Gregorio XV, vicino ai gesuiti, capo della fazione spagnola della Curia.

MACULANO, Vincenzo (1578-1667) cardinale dal 1642. Domenicano, commissario generale del Sant'Uffizio incaricato del processo a Galileo nel 1633.

MAELCOTE, Odo van (1572-1615) gesuita, nato a Bruxelles, professore di matematica al Collegio Romano, tenne un'orazione in lode di Galileo.

MAGALOTTI, Filippo (1558-?) amico di Galileo e di Mario Guiducci, parente dei Barberini.

MAGINI, Giovanni Antonio (1555-1617) preferito a Galileo per la cattedra di matematica a Bologna, astrologo competente, astronomo e costruttore di strumenti.

MANETTI, Antonio (1423-1497) matematico e architetto fiorentino, biografo di Brunelleschi, elaborò una geografia dell'inferno di Dante difesa più tardi da Galileo.

MARCHETTI, Angelo successore di Galileo (più volte rimosso) alla cattedra di matematica a Pisa.

MARIA DE' MEDICI (1573-1642) regina di Francia. Figlia di Francesco I de' Medici, moglie di Enrico IV.

MARIA MADDALENA D'AUSTRIA (1589-1631) granduchessa di Toscana dal 1609. Sorella di Ferdinando II, Sacro Romano imperatore, sposò Cosimo II di Toscana nel 1608.

MARIA MADDALENA DE' PAZZI (1566-1607) santa. Monaca carmelitana visionaria appartenente a una nobile famiglia fiorentina; canonizzata nel 1669.

MARINO, Giambattista (Giovann Battista, 1569-1625) poeta napoletano, noto per il suo lungo poema, *L'Adone*, pubblicato a Parigi nel 1623 e presto messo al bando a Roma.

MARSILI, Cesare (1592-1633) patrizio bolognese, filosofo naturale, lince (1625).

MARZI-MEDICI, Alessandro (1563-1630) arcivescovo di Firenze dal 1605, membro della «Lega del piccione».

MASSIMILIANO I WITTELSBACH (1573-1651) duca poi elettore di Baviera. Datore di lavoro di Michelangelo Galilei.

MÄSTLIN, Michael (1550-1631) professore di matematica e di astronomia a Tubinga, maestro di Keplero, uno dei primi copernicani.

MAURI, Alimberto (forse uno pseudonimo di Galileo) rispose al *Discorso sulla nuova stella* (1604) di Lodovico Delle Colombe.

MAYR, Simon (1573-1624) precettore di Baldassarre Capra, dal 1605 matematico del margravio di Ansbach, col cui nome battezzò i satelliti di Giove nel 1614.

MAZZOLENI, Marcantonio (?-1632) fabbro dell'Arsenale veneziano; divenne costruttore di strumenti per Galileo nel 1597.

MAZZONI, Jacopo (1548-1598) famoso filosofo e uomo di lettere, difensore di Dante, amico di Tasso e professore a Pisa; tra i colleghi di Galileo, quello a lui più vicino.

MEDICI, Antonio de' (1576-1621) figlio naturale del granduca Francesco I e della sua donna, Bianca Capello, si interessò profondamente all'opera scientifica di Galileo e si diletto di alchimia.

MEDICI, don Giovanni de' (1563 o 1567-1621) talentuoso figlio di Cosimo I, ingegnere, alchimista, filosofo, bibliofilo.

MEDICI, Giuliano de' (1574-1636) ambasciatore fiorentino a Praga (1608-18), poi arcivescovo di Pisa.

MEDICI, Jacopo de' uno dei compagni di gioco di Galileo.

MEI, Girolamo (1519-1594) patrizio fiorentino che insegnò a Vincenzo Galilei abbastanza sulla musica antica da consentirgli di scrivere un dialogo su di essa.

MERCURIALE, Girolamo (1530-1606) professore di medicina a Padova e quindi a Pisa, medico del granduca Ferdinando I.

MICANZIO, Fulgenzio (1570-1654) frate servita, discepolo di Sarpi, suo biografo e successore come teologo presso la Repubblica di Venezia nel 1623, amico leale di Galileo.

MICHELANGELO, vedi Buonarroti.

MILTON, John (1608-1674) poeta inglese, autore di pamphlet; fece probabilmente visita a Galileo a Firenze nel 1638.

MOLETTI, Giuseppe (1531-1588) predecessore di Galileo a Padova.

MONTAIGNE, Michel Eyquem de (1533-1592) saggista e giurista francese, che conosceva i piaceri di Parigi e di Venezia.

MORANDI, Orazio (ca. 1570 - 1630) amico d'infanzia di Galileo, abate generale dell'Ordine vallombrosano, astrologo appassionato, coinvolto nella previsione della morte di Urbano VIII.

MOROSINI, Andrea (1558-1618) patrizio e storico veneziano, che insieme al fratello Niccolò ospitava a Venezia un salotto che raccoglieva politici e intellettuali.

MOROSINI, Niccolò fratello di Andrea Morosini.

MUTI, Tiberio (1574-1636) cardinale dal 1615.

MUZZARELLI DA FANANO, Giovanni inquisitore generale di Firenze, che supervisionò, solitamente con indulgenza, la detenzione di Galileo ad Arcetri.

NAUDÉ, Gabriel (1600-1653) parigino, studente di Cremonini a Padova, bibliotecario del cardinale Francesco Barberini (1641-42), quindi dei cardinali Richelieu e Mazzarino.

NICCOLINI, Catarina Riccardi (1598-1676) moglie dell'ambasciatore fiorentino a Roma, Francesco Niccolini, e cugina di Niccolò Riccardi («Padre Mostro»).

NICCOLINI, Francesco (1584-1650) ambasciatore fiorentino a Roma (1621-43), caro amico di Galileo.

NICCOLINI, Pietro (?-1651) arcivescovo di Firenze.

NOAILLES, conte François de (1584-1645) studiò con Galileo a Padova nel 1603 e fu ambasciatore francese a Roma dal 1634 al 1636; Galileo gli dedicò i *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*.

OREGGI, Agostino (1577-1635) cardinale dal 1633. Toscano, per molti anni consigliere teologico di Maffeo Barberini, svolse un ruolo importante nel processo di Galileo del 1633.

ORSINI, Alessandro (1593-1626) cardinale dal 1615. Nipote di Ferdinando I e patrono di Galileo, che gli dedicò la propria opera sulle maree (1616); successivamente si unì ai gesuiti.

ORTELIO, Abramo (1527-1598) geografo fiammingo e cartografo, creatore del primo atlante moderno.

ORTENSIO, Martino (Maarten van den Hove, Martinus Hortensius, 1605-1639) professore di matematica in Olanda, esaminò per conto delle autorità olandesi gli strumenti proposti da Galileo per la determinazione della longitudine.

PAGNONI, Silvestro impiegato frustrato di Galileo, lo denunciò all'Inquisizione a Padova, nel 1604.

PAOLO III, Alessandro Farnese (1468-1549) papa dal 1534. Indisse il Concilio di Trento nel 1545; Copernico gli dedicò il *De revolutionibus*.

PAOLO V, Camillo Borghese (1552-1621) papa dal 1605. Toscano, accelerò l'Interdetto veneziano e autorizzò la condanna dei libri copernicani nel 1616.

PAOLO VI, Giovanni Battista Montini (1897-1978) papa dal 1963.

PAOLO GIORDANO II ORSINI (1591-1656) duca di Bracciano. Collezionista romano, importante mecenate delle arti, pubblicò la *Rosa Ursina* di Scheiner (1630).

PAPAZZONI, Flaminio (ca. 1550 - 1614) bolognese, venne nominato professore di filosofia a Pisa su proposta di Galileo.

PARMIGIANINO, Francesco Mazzola, conosciuto come (1503-1540) insigne pittore e incisore manierista.

PASCHINI, Pio (1878-1962) storico, autore di una biografia di Galileo commissionata da papa Pio XII e corretta dai gesuiti (che criticava nel testo) prima della pubblicazione.

PASQUALIGO, Zaccaria (1600-1664) veronese, teologo teatino, fece parte della commissione speciale istituita da Urbano VIII per esaminare il *Dialogo* di Galileo.

PERETTI DI MONTALTO, Alessandro Damasceni (1571-1623) cardinale dal 1585. Nipote di Sisto V.

PERI, Jacopo (1561-1633) compositore della prima opera di cui possediamo la partitura (*Euridice*, 1600).

PETRARCA, Francesco (1304-1374) figlio di un notaio fiorentino esiliato insieme a Dante, noto per le sue *Rime*, ispirate da una passione non corrisposta.

PICCHENA, Curzio (1553-1626) segretario di Stato del granduca Cosimo II.

PICCOLOMINI, Ascanio II (ca. 1590 - 1671) arcivescovo di Siena dal 1628. Galileo scontò la prima parte della propria condanna nel suo palazzo, nell'autunno del 1633.

PICCOLOMINI, Francesco (1574-1651) teologo, preposito generale dei gesuiti, 1649-1651.

PICCOLOMINI, Girolamo professore di filosofia al Collegio Romano.

PICCOLOMINI, Ottavio (1599-1656) generale delle truppe del Sacro Romano Impero, fratello maggiore di Ascanio Piccolomini, si assicurò che la previsione di Keplero circa la morte di Wallenstein, nel marzo del 1634, si rivelasse corretta.

PIERONI, Giovanni (1586-1653) architetto italiano al servizio del Sacro Romano Imperatore, cercò di trovare un editore per i *Discorsi*.

PIERSANTI, Alessandro servitore di Galileo e padrino di suo figlio.

PIGNORIA, Lorenzo (1571-1631) prete e archeologo padovano fece da tramite per l'educazione del figlio di Galileo.

PINELLI, Giovanni Vincenzo (1535-1601) napoletano, proprietario di una ricca biblioteca che costituiva il cuore letterario di Padova intorno al 1600.

PIO VII, Luigi Barnaba Chiaramonti (1742-1823) papa dal 1800. Ristabilì l'Ordine dei gesuiti dopo la sconfitta di Napoleone, gestì la vicenda Settele.

PIO XII, Eugenio Pacelli (1876-1958) papa dal 1939.

PLATONE (ca. 428 - ca. 348 a.C.) filosofo greco, lodato e criticato, ai tempi di Galileo, per le sue astrazioni mistico-matematiche che si opponevano al senso comune e alla filosofia empirica del suo allievo Aristotele.

POSSEVINO, Antonio (1534-1611) fondatore di collegi dei gesuiti nel Nord Europa, nunzio papale a Mosca, autore di una guida ai buoni libri (*Bibliotheca selecta*) per i cattolici.

POUPARD, Paul, (1930) cardinale dal 1985. Membro della Commissione Pontificia per la Cultura fin dalla sua istituzione, illustre membro della Commissione istituita da papa Giovanni Paolo II sulla vicenda galileiana.

PRIMI, Annibale sovrintendente di villa Medici a Roma quando Galileo vi soggiornò nel 1615-16.

PULCARELLI, Costanzo (1568-1610) gesuita napoletano che lodò il *Sidereus Nuncius* di Galileo.

QUERENGHI, Antonio (1546-1633) patrizio padovano, prete, mecenate, poeta, diplomatico, ammiratore di Galileo.

REAEL, Lorenzo (Lorenzo Realio, ?-1637) ammiraglio, in grado di parlare l'italiano, commissario olandese incaricato di valutare il metodo proposto da Galileo per la determinazione della longitudine.

RENIERI, Vincenzo (1606-1647) professore di matematica a Pisa, cui Galileo chiese di aggiornare e migliorare le proprie tavole astronomiche delle lune di Giove.

RICASOLI, Giovanni contestato beneficiario dell'eredità di Giovanni Battista Ricasoli.

RICASOLI BARONI, Giovanni Battista (?-1589) amico di Galileo, il cui testamento fu oggetto di una causa giudiziaria che vide Galileo tra i testimoni.

RICCARDI, Niccolò («Padre Mostro», 1585-1639) domenicano, ebbe il proprio soprannome da Filippo III di Spagna a causa delle sue dimensioni e del suo modo di predicare; maestro del Sacro Palazzo (principale censore romano) dal 1629.

RICCI, Ostilio (1540-1603) maestro di matematica di Galileo, docente di matematica

all'Accademia del Disegno di Firenze, matematico del granduca Ferdinando II.

RICCIOLI, Giovambattista (1598-1671) gesuita, autore del migliore compendio di astronomia del suo tempo, l'*Almagestum novum* (1651).

RIDOLFI, Niccolò (1578-1650) maestro del Sacro Palazzo nel 1622, generale dei Domenicani nel 1629, consultò Morandi per avere indicazioni astrologiche circa il destino di Urbano VIII.

RINUCCINI, Francesco (1603-1678) agente toscano a Venezia dal 1637, più tardi vescovo di Pistoia e Prato (1652).

ROCCO, Antonio (1586-1652) studente libertino di Cremonini, insegnò filosofia al monastero benedettino di San Giorgio Maggiore a Venezia.

RODOLFO II D'ASBURGO (1552-1612) Sacro Romano Imperatore dal 1576. Grande patrono delle arti e delle scienze, meglio se occulte.

RUZZANTE (RUZANTE), Angelo Beolco, conosciuto come (1502-1542) attore comico e drammaturgo, i cui testi in dialetto padovano ispirarono l'opera di Cecco di Ronchitti.

SACROBOSCO, Giovanni (John of Hollywood, ca. 1195 - ca. 1256) autore del testo introduttivo di base all'astronomia geocentrica usato nel Medioevo e nel Rinascimento.

SAGREDO, Gianfrancesco (Giovanfrancesco, 1571-1620) nobile veneziano, quasi fratello di Galileo, reso immortale nei suoi dialoghi.

SALVIATI, Filippo (1582-1614) ricco nobile fiorentino, filosofo naturale, amico e patrono di Galileo, reso immortale come suo *alter ego* nei dialoghi.

SALVIATI, Giovanni (1490-1553) cardinale dal 1517. Nipote di papa Leone X, amico di Machiavelli.

SANTI, Leone (1585 - ca. 1651/1652) professore al Collegio Romano e drammaturgo di successo.

SANTINI, Antonio mercante veneziano che nel 1610 osservò i pianeti medicei attraverso un telescopio che si era costruito in casa.

SANTORIO, Santorio (1561-1636) medico, vicino ai Morosini e a Sarpi, professore di medicina teorica a Padova dal 1611.

SARPI, Paolo (1552-1623) veneziano, frate servita, eclettico, consigliere del Senato veneziano, consigliere e interlocutore di Galileo, autore dell'*Istoria del Concilio tridentino*, di impronta antiromana.

SARROCCHI, Margherita (1560-1617) poetessa, seguace delle dottrine di Galileo, amica di Luca Valerio e di Galileo.

SARSI, Lothario anagramma e pseudonimo di Orazio Grassi.

SCAGLIA, Desiderio (1567-1639) cardinale dal 1621. Teologo e predicatore domenicano, illustre membro della Congregazione dell'Inquisizione che condannò Galileo nel 1633.

SCHEINER, Christoph (ca. 1573 - 1650) professore di matematica al Collegio Romano di Ingolstadt, disputò con Galileo per la priorità nella scoperta delle macchie solari e per altri motivi.

SCHRECK, Johann (1576-1630) gesuita, astronomo e botanico tedesco che si dimise dall'Accademia dei Lincei per entrare a far parte dei gesuiti e andare in missione in Cina.

SEGETH, Thomas (ca. 1570 - 1627) scozzese di Edimburgo, bibliotecario di Pinelli intorno al 1600 e successivamente collaboratore di Keplero.

SEGHIZZI, Michelangelo (1585-1625) domenicano, commissario generale del Sant'Uffizio durante le sue deliberazioni sul copernicanesimo nel 1615-16.

SERRISTORI, Ludovico (?-1656) consultore del Sant'Uffizio, vescovo di Cortona nel 1624.

SETTELE, Giuseppe (?-1841) professore di matematica all'Università di Roma, il cui testo di astronomia portò alla rimozione dall'Indice dei testi che difendevano l'eliocentrismo.

SETTIMI, Clemente (1612-?) frate piarista (scolopio), fece di tanto in tanto da segretario a Galileo dopo che questi perse la vista.

SFRONDATI, Paolo Camillo (1560-1618) cardinale dal 1590. Nipote di papa Gregorio XIV, domenicano, prefetto della Congregazione dell'Indice.

SISTO V, Felice Peretti di Montalto (1520-1590) papa dal 1585. Sostenitore delle prerogative papali rispetto a quelle dei principi.

SIZZI, Francesco (ca. 1585 - 1618) fiorentino, cliente di don Giovanni de' Medici, oppositore di Galileo, giustiziato per aver sostenuto Caterina de' Medici contro Luigi XIII.

SPINELLI, Girolamo (ca. 1580 - 1647) monaco benedettino del circolo di Galileo, collaboratore delle opere di Cecco di Ronchitti.

STAY, Benedict (Benedetto, 1714-1801) gesuita, autore di un lungo poema sulla fisica

newtoniana.

STEFANI, Giacinto (1577-1633) teologo e predicatore domenicano, lesse il *Dialogo* di Galileo per conto della censura fiorentina.

STELLUTI, Francesco (1577-1646) membro fondatore dell'Accademia dei Lincei, il più fedele tra i compagni di Cesi.

STRADANO, Giovanni (Jan Van der Straet, 1523-1605) artista fiammingo che fece carriera in Italia.

STROZZI, Giovan(ni) Battista (Giambattista), il Giovane (1551-1634) aristocratico fiorentino, poeta, patrono di Galileo e di Ciampoli.

STROZZI, Giulio (1583-1652) poeta veneziano, uomo di lettere, librettista d'opera.

STROZZI, Piero (1550-1609) patrizio e compositore fiorentino, membro della Camerata dei Bardi e amico del padre di Galileo.

TASSO, Torquato (1544-1595) poeta italiano, autore della *Gerusalemme liberata* (1580).

TAVERNA, Ferdinando (1558-1619) cardinale dal 1604. Governatore di Roma (1599-1604).

TEDALDI, Muzio parente acquisito di Vincenzo Galilei, si prese cura di Galileo a Pisa mentre Vincenzo si trovava a Firenze o altrove.

TENGNAGEL, Franz (1576-1622) studente e genero di Tycho Brahe.

TERRENTIUS, vedi Schreck, Johann.

TYCHO BRAHE (1546-1601) astronomo danese.

TOALDO, Giuseppe (1719-1797) curatore delle *Opere* di Galileo (1744), professore di astronomia a Padova.

TOLOMEO, Claudio (ca. 90 - 168) matematico alessandrino il cui modello geocentrico del sistema solare dominò l'astronomia moderna fino ai tempi di Galileo.

TORRICELLI, Evangelista (1608-1647) matematico, allievo di Castelli a Pisa, abitò con Galileo nel 1641 e gli successe come matematico alla corte di Ferdinando II.

URBANO VIII, Maffeo Barberini (1568-1644) papa dal 1623.

VALERIO, Luca (1552-1618) ultimo grande rappresentante della scuola di Commandino, amico intimo di Margherita Sarrocchi, lince.

VELLUTELLO, Alessandro (1473-?) critico letterario lucchese, elaborò un'alternativa alla versione fiorentina dell'*Inferno*.

VENIER, Domenico (1517-1582) patrizio e poeta veneziano, patrono di Veronica Franco.

VENIER, Sebastiano patrizio veneziano, amico e patrono di Galileo.

VIÈTE, François (1540-1603) giurista e matematico, famoso algebrista.

VINCENZO I GONZAGA (1562-1612) duca di Mantova e Monferrato. Importante patrono delle arti, delle scienze e del teatro, con cui Galileo negoziò per una posizione nel 1603-604.

VINTA, Belisario (1542-1613) segretario di Stato del granduca di Toscana sotto Ferdinando I e Cosimo II.

VISCONTI, Raffaello domenicano, matematico e astrologo, lesse il *Dialogo* di Galileo per conto della censura romana; venne bandito da Viterbo per il suo coinvolgimento nella vicenda di Morandi.

VITELLESCHI, Muzio (1563-1645) veneziano, preposito generale dei gesuiti dal 1615 al 1645.

VITRUVIO POLLIONE, Marco (I secolo d.C.) autore del *De architectura*, il trattato di riferimento (e l'unico rimasto) per l'architettura romana, che include l'astronomia, la gnomonica e l'igiene personale.

VITTORIA DELLA ROVERE (1612-1694) promessa sposa, fin da bambina, di colui che sarebbe diventato il granduca Ferdinando II, nella speranza che il matrimonio portasse all'unione del Ducato di Urbino con la Toscana.

VIVIANI, Vincenzo (1622-1703) matematico, allievo di Castelli, assistente di Galileo ad Arcetri, suo ultimo discepolo e suo primo biografo.

WALLENSTEIN, Albrecht von (1583-1634) duca di Friedland, comandante supremo delle truppe degli Asburgo sotto il Sacro Romano imperatore Ferdinando II.

WELSER, Mark (1558-1614) banchiere di Augusta, vicino ai gesuiti, favorì la circolazione delle idee di Galileo; eletto membro dell'Accademia dei Lincei nel 1612.

XIMENES, Ferdinando (1580-1630) frate domenicano chiamato a testimoniare davanti all'Inquisizione in seguito alla denuncia di Galileo da parte di Caccini.

ZARLINO, Gioseffo (1517-1590) teorico musicale e compositore, autore di contributi alla teoria e alla pratica del contrappunto, maestro di Vincenzo Galilei.

ZIECKMESSER (O ZUGMEISSER), Jan Eutel (ca. 1575 - ?) matematico olandese che studiò a Padova e produsse un compasso simile a quello di Galileo; divenne matematico dell'arcivescovo di

Colonia.

ZUCCARI, Federico (1542/43 - 1609) pittore e architetto manierista che lavorò alla cattedrale di Firenze.

Personaggi letterari.

AGRAMANTE re africano dell'*Orlando furioso*, comandante delle truppe saracene contro Carlo Magno.

ALCINA maga dell'*Orlando furioso*, seduttrice di Astolfo e di Ruggiero.

ALESSANDRO *alter ego* di Galileo nel suo dialogo *De motu* (ca. 1590).

ANGELICA figlia dell'imperatore del Catai dell'*Orlando furioso*; Orlando impazzì quando lei lo lasciò.

ARGANTE guerriero dei Circassi della *Gerusalemme liberata*, flagello dei cristiani di Goffredo, ucciso in duello da Tancredi.

ARMIDA maga siriana della *Gerusalemme liberata*, energica seduttrice dei crociati, in particolare di Rinaldo. Quando questi ritornò al servizio di Carlo Magno, lei si convertì al cristianesimo.

ASTOLFO figlio del re d'Inghilterra dell'*Orlando furioso*, cugino di Orlando, un altro dei crociati irretiti da Alcina.

BRADAMANTE guerriera cristiana dell'*Orlando furioso*, destinata a sposare Ruggiero e fondare la stirpe degli Este.

CARLO MAGNO (747-814) imperatore d'Occidente, la cui spedizione contro i Mori in Spagna, nel 778, diede origine alla letteratura eroica alla base dell'*Orlando furioso*.

CARONTE nocchiero che trasporta le anime morte attraverso il fiume Stige nell'*Inferno* di Dante.

CLORINDA guerriera musulmana della *Gerusalemme liberata* che sedusse Tancredi, creò scompiglio tra i crociati e venne involontariamente uccisa dallo stesso.

DOMENICO studente, compagno di Alessandro e suo interlocutore nel dialogo *De motu* di Galileo (ca. 1590).

DON CHISCIOTTE DELLA MANCIA al pari di Galileo, appassionato lettore dell'*Orlando furioso*.

DORALICE figlia del re di Granada dell'*Orlando furioso*, lasciò Rodomonte per Mandricardo.

ERMINIA principessa pagana della *Gerusalemme liberata*, curò le ferite di Tancredi, con reciproco beneficio.

GABRINA strega perfetta nell'*Orlando furioso*, punita da Mandricardo, impiccata da Odorico di Biscaglia, identificata da Galileo con sua madre Giulia.

GOFFREDO DI BUGLIONE comandante supremo delle truppe cristiane che assediaron Gerusalemme nella *Gerusalemme liberata*.

MANDRICARDO re dei Tartari dell'*Orlando furioso*, alla costante ricerca di duelli con Orlando e Rodomonte quando non è impegnato a fare l'amore con Doralice; ucciso da Ruggiero.

MERLINO mago della corte di Re Riccardo, personaggio occasionale dell'*Orlando furioso*.

ORLANDO nipote e principale guerriero di Carlo Magno nell'*Orlando furioso*, impazzito per Angelica e riportato al suo ruolo di campione dei cristiani da Astolfo, che lo fece rinsavire.

RINALDO campione cristiano della *Gerusalemme liberata*. Come Ruggiero nell'*Orlando furioso*, è presentato come antenato della casa degli Este; fu trattenuto nel nido d'amore di Armida fino a quando non venne richiamato al suo dovere di massacrare i saraceni.

RODOMONTE re africano dell'*Orlando furioso*, il più grande fra i campioni di Agramante, distrusse quasi Parigi con una sola mano; ucciso da Ruggiero.

RUGGIERO campione saraceno dell'*Orlando furioso*, convertito al cristianesimo per amore di Bradamante dopo le sue avventure con Alcina e con altre.

SIMPLICIO filosofo aristotelico, gentile e inetto alla matematica, punzecchiato da Salviati e da Sagredo nei capolavori di Galileo.

TANCREDI principe normanno nella realtà, nella *Gerusalemme liberata* infatuato di Clorinda, quasi ucciso da Argante e riportato alla salute da Erminia.

TIFI pilota della nave Argo nel viaggio per sottrarre il vello d'oro.

TURPINO o Tilpinus (? - ca. 794) ecclesiastico francese, autore di una versione pseudo-epigrafica della *Chanson de Roland* scritta nel XII secolo da un altro chierico francese.

VIRGILIO, Publio Virgilio Marone (70-19 a.C.) nella vita, autore delle avventure di Enea e di altri classici senza tempo; nella finzione, guida di Dante attraverso l'inferno e il purgatorio.

Riferimenti bibliografici

Abetti, Giorgio

1945 *Amici e nemici di Galileo*, Bompiani, Milano.

Accademia Nazionale dei Lincei

2005 *I primi lincei e il Sant'Uffizio. Questioni di scienza e di fede*, Bardi, Roma.

Adorno, Francesco e Zangheri, Luigi

1998 *Gli statuti dell'Accademia del Disegno*, Leo S. Olschki, Firenze.

Agnelli, Giovanni

1891 *Topo-cronografia del viaggio dantesco*, Hoepli, Milano.

Albertazzi Bossi, P.

1967 *Galileo tecnico*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 79-87.

Alexander, Amir

1998 *Lunar maps and coastal lines: Thomas Hariot's mapping of the moon*, in «Studies in History and Philosophy of Science», XXIX, pp. 345-68.

Allacci, Leone

1633 *Apes urbanae, sive De viris illustribus, qui ab anno MDCXXX per totum MDCXXXII Romae adfuerunt, ac typis aliquid evulgarunt*, L. Grignano, Roma.

Altieri Biagi, Maria Luisa e Basile, Bruno (a cura di)

1980 *Scienziati del Seicento*, Ricciardi, Milano.

Anonimo

1785 *Del genio di F. Paolo Sarpi in ogni facoltà scientifica*, L. Bassaglia, Venezia, 2 voll.

1793 «Prefazione», in Galileo Galilei, *Considerazioni al Tasso*, Pagliarini, Roma, pp. III-X.

Applebaum, Wilbur e Baldasso, Renzo

2001 *Galileo and Kepler on the sun as planetary power*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 381-90.

Aquilecchia, Giovanni

1990 «*In facie prudentis relucet sapientia*». *Appunti sulla letteratura metoposcopica tra Cinque e Seicento*, in Torrini, a cura di [1990], pp. 199-228.

Archimede

1565 *De iis quae vehuntur in aqua libri duo*, a cura di Federico Commandino, Alessandro Benaci, Bologna.

1912 *The Works*, a cura di Thomas L. Heath, Cambridge University Press, Cambridge.

Ariosto, Ludovico

1992 *Orlando furioso*, a cura di Lanfranco Caretti, Einaudi, Torino,

Armogathe, Jean Robert e Carraud, Vincent

2001 *La première condamnation des Œuvres de Descartes d'après des documents inédits aux Archives du Saint-Office*, in «Nouvelles de la République des Lettres», n. 2, pp. 103-37.

Armour, Peter

1971 *Galileo and the Crisis in Italian Literature of the Early Seicento*, in Giovanni Aquilecchia et al. (a cura di), *Collected Essays on Italian Language & Literature Presented to Kathleen Speight*, Manchester University Press, Manchester, pp. 143-69.

Arnaldi, Girolamo e Pastore Stocchi, Manlio (a cura di)

1984 *Storia della cultura veneta*, IV/2. *Il Seicento*, Neri Pozza, Vicenza.

Arrighi, Gino

1965 *Un grande scienziato italiano: Guidobaldo del Monte in alcune carte inedite della Biblioteca Oliveriana di Pesaro*, in «Atti dell'Accademia lucchese di scienze, lettere ed arti», XII, pp. 181-99.

Artigas, Mariano, Martínez, Rafael e Shea, William R.

2005 *New Light on the Galileo Affair?*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 213-33.

Bacone, Francesco [Francis Bacon]

1625 *The Essays, or Counsels, Civil and Moral* [1625], in Francis Bacon, *The Major Works*, a cura di Brian Vickers, Oxford University Press, Oxford 2002; Francesco Bacon, *Saggi*, trad. it. di Anna Maria Ancarani, Sellerio, Palermo 1996.

Baffetti, Giovanni

1994 *Federico Borromeo e i Lincei: La spiritualità della nuova scienza*, in Andrea Battistini (a cura di), *Mappe e letture*, il Mulino, Bologna, pp. 85-102.

Baldini, Ugo

1981 *La «nova» del 1604 e i matematici e i filosofi del Collegio Romano*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», VI, n. 2, pp. 63-98; rist. in Baldini [1992], pp. 155-82.

1983 *L'astronomia del Cardinale Bellarmino*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 293-305.

1992 *«Legem impone subactis». Studi su filosofia e scienza dei Gesuiti in Italia, 1540-1632*, Bulzoni, Roma.

2000 *Le congregazioni romane dell'Inquisizione e dell'Indice e le scienze, dal 1542 al 1615*, in *L'Inquisizione e gli storici: Un cantiere aperto*, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, pp. 329-64.

Balsamo, Luigi

- 2006 *Antonio Possevino, S. J. Bibliografo della controriforma*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Banfi, Antonio
1930 *Vita di Galileo Galilei*, La Cultura, Milano.
2007 *Uno scritto inedito di Federico Borromeo*, in «Galilæana», IV, pp. 309-341.
- Barbi, Adrasto Silvio
1900 *Un accademico mecenate e poeta, Giovan Battista Strozzi il giovane (1551-1634)*, Sansoni, Firenze.
- Barbi, Michele
1890 *Della fortuna di Dante nel secolo XVI*, T. Nistri, Pisa.
- Barcaro, Umberto
1983 *Riflessioni sul mito platonico del «Dialogo»*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 117-25.
- Baroncini, Gabriele
1992 *Forme di esperienze e rivoluzione scientifica*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Barra, Mario
2001 *Galileo Galilei e la probabilità*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 101-18.
- Barzaghi, Antonio
1980 *Donne o cortigiane? La prostituzione a Venezia: Documenti di costume dal XVI al XVIII secolo*, Bertani, Verona.
- Barzman, Karenedis
2000 *The Florentine Academy and the Early Modern State*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Basile, Bruno
1983 *Galileo e il teologo «Copernicano» Paolo Antonio Foscarini*, «Rivista di letteratura italiana», I, n. 1, pp. 63-96.
1996 *Il tempo e la memoria. Studi di critica testuale*, Mucchi, Modena.
- Bassanese, Fiora A.
1988 *Private lives and public lies. Texts by courtesans of the Italian Renaissance*, in «Texas studies in literature and language», XXX, n. 3, pp. 295-319.
- Battistini, Andrea
1978 *Gli «aculei» ironici della lingua di Galileo*, in «Lettere italiane», XXX, pp. 289-332.
1989 *Introduzione a Galilei*, Laterza, Roma.
1992 «*Cedat Columbus*» e «*Vicisti, Galilaeae!*» *Due esploratori a confronto nell'immaginario barocco*, in «Annali d'italianistica», X, pp. 116-32.
2005 «*Girandole*» verbali e «*severità di geometriche dimonstazioni*». *Battaglie linguistiche nel «Saggiatore»*, in «Galilæana», II, pp.

Baviera, Marco Antonio (a cura di)

1990 *Cesare Cremonini (1550-1631): il suo pensiero e il suo tempo*, Centro studi Girolamo Baruffaldi, Cento.

Beaulieu, Armand

1983 *Les réactions des savants français au début du XVII^e siècle devant l'héliocentrisme de Galilée*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 373-81.

1990 *L'influence de Della Porta sur la physique en France au XVII^e siècle*, in Torrini, a cura di [1990], pp. 291-309.

Bedini, Silvio

1967 *The Instruments of Galileo Galilei*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 256-92.

1967 *The Makers of Galileo's Scientific Instruments*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 89-114.

1991 *The Pulse of Time: Galileo Galilei, the Determination of Longitude, and the Pendulum Clock*, Leo S. Olschki, Firenze.

Beijer, Agne

1956 *Visions célestes et infernales dans le théâtre du Moyen Âge et de la Renaissance*, in Jacquot, a cura di [1956-75], vol. I, pp. 405-17.

Bellinati, Claudio

1992a *Integrazioni e correzioni alle pubblicazioni di A. Favaro*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 257-65.

1992b *Galileo e il sodalizio con ecclesiastici padovani*, *ibid.*, pp. 327-57.

Bellini, Eraldo

1997 *Umanisti e lincei: letteratura e scienza a Roma nell'età di Galileo*, Antenore, Padova.

2002 *Agostino Mascardi tra «ars poetica» e «ars historica»*, Vita e Pensiero, Milano.

2005 *«Il papato dei virtuosi». I lincei e i Barberini*, in Accademia Nazionale dei Lincei, a cura di [2005], pp. 45-97.

Belloni, Antonio

1993 *Galileo Galilei (1561-1642)*, G. B. Paravia, Torino.

Belloni, Antonio (a cura di)

1943 *Storia letteraria d'Italia. Il Seicento*, Vallardi, Milano (3^a ed.).

Belloni, Luigi

1972 *Il microscopio applicato alla biologia da Galileo e dalla sua scuola (1610-1661)*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 689-730.

Benedetti, Giovanni Battista

1585 *Diversarum speculationum mathematicarum liber*, Eredi di

Nicola Bevilacqua, Torino; trad. ingl. di Israel E. Drabkin, in Drake e Drabkin, a cura di [1969], pp. 166-237.

Benetti, Francesca Zen

1984 *Per la biografia di Lorenzo Pignoria, erudito padovano*, in Maria Chiara Billanovich et al. (a cura di), *Viridarium floridum*, Antenore, Padova, pp. 317-36.

Benivieni, Hieronymo

1506 *Dialogo di Antonio Manetti cittadino fiorentino circa il sito, forma e misura dello Inferno, di Dante Alighieri*, a cura di Nicola Zingarelli, S. Lapi, Città di Castello 1897.

Benrath, D. Karl

1909 *Neue Briefe von Paolo Sarpi (1608-1616)*, R. Haupt, Leipzig.

Bentivoglio, Guido

1648 *Memorie [...] con le quali describe la sua vita*, Baglioni, Venezia.

Benzoni, Gino

1984 *La storiografia e l'erudizione storico-antiquaria. Gli storici municipali*, in Arnaldi e Pastore Stocchi, a cura di [1984], pp. 67-93.

2001 *I Ricovrati nel '600*, in Riondato, a cura di [2001], pp. 11-57.

Beretta, Francesco

1998 *Galilée devant le Tribunal de l'Inquisition*, Université de Fribourg, Fribourg.

2001 *Un nuovo documento sul processo di Galileo Galilei*, in «Nuncius», XVI, pp. 629-41.

2001 *Urbain VIII Barberini protagoniste de la condamnation de Galilée*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 549-74.

2003 *L'Affaire Galilée et l'impasse apologétique*, in «Gregorianum», LXXXIV, n. 1, pp. 163-92.

2005 *Rilettura di un documento celebre: redazione e diffusione della sentenza e abiura di Galileo*, in Accademia Nazionale dei Lincei, a cura di [2005], pp. 273-319.

2006 *Les dominicains, le procès de Galilée et les historiens*, in «Mémoire dominicaine», n. 20, pp. 55-66.

Beretta, Francesco e Lerner, Michel-Pierre

2006 *Un édit inédit. Autour du placard de mise à l'Index de Copernic par le maître du Sacré Palais Giacinto Petroni*, in «Galilæana», III, pp. 199-216.

Bernabeo, Raffaele

1964 *La mancata venuta di Galileo Galilei allo studio di Bologna*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 196-205.

Bertacchi, Cosimo

1887 *Dante geometra. Note di geografia medioevale*, Istituto

Fornaris-Marocco, Torino.

Berti, Enrico

1983 *Galileo e l'Aristotelismo patavino del suo tempo*, in *Galileo Galilei e Padova: libertà d'indagine e principio di autorità*, Studia Patavina, Padova, pp. 527-45.

Bertola, Francesco

1992 *Le osservazioni di Galilei del pianeta Nettuno*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 267-75.

Bertolà, Giovanna e Petrioli Tofani, Annamaria (a cura di)

1969 *Feste e apparati medici da Cosimo I a Cosimo II. Mostra di disegni e incisioni*, Leo S. Olschki, Firenze.

Bertoloni Meli, Domenico

1992 *Guidobaldo del Monte and the Archimedean revival*, in «Nuncius», VII, n. 1, pp. 3-32.

Bertolotti, Antonio

1878 *Giornalisti, astrologi e negromanti in Roma nel secolo XVII*, in «Rivista europea», V, pp. 466-514.

Besomi, Ottavio e Casella, Nicola (a cura di)

1994 *Ariosto, Boiardo, Marino, Pulci, Bernardo Tasso, Torquato Tasso, Tassoni, Trissino*, Olms, Hildesheim.

Biagioli, Mario

1992 *Filippo Salviati: A baroque virtuoso*, in «Nuncius», VII, n. 2, pp. 81-96.

1993 *Galileo Courtier. The Practice of Science in the Age of Absolutism*, The University of Chicago Press, Chicago-London.

2006 *Galileo's Instruments of Credit. Telescopes, Images, Secrecy*, The University of Chicago Press, Chicago-London.

Biancani, Giuseppe

1620 *Sphaera mundi, seu Cosmographia demonstrativa*, S. Bonomi, Bologna.

Biancarelli Martinelli, Roberto

2004 *Paul Hamberger: Il primo intermedio tra Galileo e Keplero*, in «Galilæana», I, pp. 171-81.

Bianchi, Luca

2001 *Agostino Oreggi, qualificatore del Dialogo, e i limiti della conoscenza scientifica*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 575-84.

Bigi, Emilio

1972 *Galileo lettore*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 519-40.

Biondi, Albano

1981 *La Bibliotheca selecta di Antonio Possevino. Un progetto di egemonia culturale*, in Gian Paolo Brizzi (a cura di), *La «Ratio studiorum». Modelli culturali e pratiche educative dei Gesuiti in*

- Italia tra Cinque e Seicento*, Bulzoni, Roma 1981, pp. 43-75.
- Birley, Robert
2003 *The Jesuits and the Thirty Years War*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Black, Christopher F.
2009 *The Italian Inquisition*, Yale University Press, New Haven.
- Blackwell, Richard J.
1991 *Galileo, Bellarmine, and the Bible*, Notre Dame University Press, Notre Dame (In.).
1994 «Introduction», in Tommaso Campanella, *A Defence of Galileo the Mathematician from Florence*, trad. ingl. di Richard J. Blackwell, University of Notre Dame Press, Notre Dame (In.) 1994, pp. 1-34.
2006 *Behind the Scenes at Galileo's Trial. Including the First English Translation of Melchior Inchofer's «Tractatus syllepticus»*, Notre Dame University Press, Notre Dame (In.).
- Blaschke, Wilhelm
1943 *Galileo und Kepler*, Teubner, Leipzig 1943.
- Bloom, Terrie
1978 *Borrowed perceptions: Harriot's maps of the moon*, in «Journal for the History of Astronomy», IX, n. 2, pp. 117-22.
- Blum, Paul R.
1983 *Die geschmuckte Judith. Die Finalisierung der Wissenschaften bei Antonio Possevino, S. J.*, in «Nouvelles de la République des Lettres», n. 1, pp. 113-26.
- Boezio, Anicio M. S.
523 *La consolazione di filosofia*, a cura di Maria Bettetini, trad. it. di Barbara Chitussi, note di Giovanni Catapano, Einaudi, Torino 2010.
- Bolzoni, Lina
1989 *Un modo di commentare alla fine dell'Umanesimo. I «Commentaria» del Campanella ai «Poemata» di Urbano VIII*, in «Scuola Normale Superiore, Pisa, Classe di lettere e filosofia, Annali», XIX, n. 1, pp. 289-311.
2007 *Giochi di prospettiva sui testi: Galileo lettore di poesia*, in «Galilæana», IV, pp. 157-75.
- Bonelli, Maria Luisa
1967 *Note about Galileo's Instruments*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 125-27.
- Booth, Sara Elizabeth e Van Helden, Albert
2001 *The Virgin and the Telescope. The Moons of Cigoli and Galileo*, in Renn, a cura di [2001], pp. 193-216.
- Borro, Girolamo
1576 *De motu gravium, et levium*, Giorgio Marescotti, Firenze.

- 1583 *Del flusso e reflusso del mare, et dell'inondatione del Nilo*, Giorgio Marescotti, Firenze.
- Bösel, Richard
- 2004 *Orazio Grassi. Architetto e matematico gesuita*, Argos, Roma.
- Borsetto, Luciana e Da Rif, Bianca Maria (a cura di)
- 1997 *Formazione e fortuna del Tasso nella cultura della Serenissima*, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia 1997.
- Bosco, Domenico
- 1990 *Cremonini e le origini del libertinismo*, in *Baviera*, a cura di [1990], pp. 249-99.
- Bouwsma, William J.
- 1968 *Venice and the Defense of Republican Liberty*, University of California Press, Berkeley.
- Boyer, Carl B.
- 1967 *Galileo's place in the history of mathematics*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 232-55.
- Bracciolini, Giuliano
- 1628 *L'Elettione di Urbano VIII*, s.e., Roma.
- Brady, Bernadette
- 2003 *Four Galilean horoscopes: An analysis of Galileo's astrological techniques*, in *Galileo's astrology*, numero speciale di «Culture and Cosmos: A Journal of the History of Astrology and Cultural Astronomy», VII, n. 1, pp. 113-44.
- Branca, Vittore
- 1995 *Galileo fra Petrarca e l'umanesimo veneziano*, in Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, a cura di [1995], pp. 339-50.
- Brand, Charles Peter
- 1965 *Torquato Tasso*, Cambridge University Press, Cambridge.
- 1974 *Ariosto. A Preface to the «Orlando furioso»*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Brandmüller, Walter
- 1992 *Galileo e la Chiesa, ossia il diritto di errore*, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano.
- Brandmüller, Walter e Greipl, Egon J. (a cura di)
- 1992 *Copernico, Galileo e la Chiesa. Fine della controversia (1820)*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Bredekamp, Horst
- 1996 *Zwei frei Skizzenblätter Galileo Galileis*, in Victoria von Flemming e Sebastian Schutze (a cura di), *Ars naturam adiuvans. Festschrift für Matthias Winner*, Zabern, Mainz, pp. 477-84.
- 2007 *Galileo der Künstler: der Mond, die Sonne, die Hand*, Akademie Verlag, Berlin.

- Brieger, Peter
1969 *Pictorial Commentaries to the Commedia*, in Peter Brieger et al. (a cura di), *Illuminated Manuscripts of the «Divine Comedy»*, Princeton University Press, Princeton, vol. I, pp. 83-113.
- Brooks, Julian (a cura di)
2003 *Graceful and True. Drawing in Florence c. 1600*, Ashmolean Museum, Oxford.
- Brown, Howard Meyer
1992 *Vincenzo Galilei in Rome: His First Book of Lute Music*, in Coelho, a cura di [1992], pp. 153-84.
- Brown, Peter M.
1971 *In defense of Ariosto: Giovanni de' Bardi and Lionardo Salviati*, in «Studi secenteschi», XII, pp. 3-27.
- Brunner, Michael
1999 *Die Illustrierung von Dantes Divina commedia in der Zeit der Dante-Debatte (1570-1600)*, Deutscher Kunstverlag, München 1999.
- Bruno, Giordano
1584 *Spaccio de la bestia trionfante*, s.e., Paris; *Expulsion de la bête triomphante*, a cura di Giovanni Aquilecchia, note di Maria Pia Ellero, introduzione di Nuccio Ordine, trad. fr. di Jean Balsamo, Les Belles Lettres, Paris 1999, 2 voll.
- Bucciantini, Massimo
1994 *Dopo il «Sidereus nuncius». Il copernicanismo in Italia tra Galileo e Keplero*, in «Nuncius», IX, n. 1, pp. 15-35.
1995 *Contro Galileo. Alle origini dell'Affaire*, Leo S. Olschki, Firenze.
2003 *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'età della Controriforma*, Einaudi, Torino.
2004 *Reazione alla condanna di Copernico: nuovi documenti e nuove ipotesi di ricerca*, in «Galilæana», I, pp. 3-19; rist. in Accademia Nazionale dei Lincei [2005], pp. 301-19.
- Bucciantini, Massimo e Camerota, Michele
2005 *Once more about Galileo and astrology*, in «Galilæana», II, 2005, pp. 229-32.
- Bucciantini, Massimo e Torrini, Maurizio (a cura di)
1992 *Geometria e atomismo nella scuola galileiana*, Leo S. Olschki, Firenze.
1997 *La diffusione del copernicanesimo in Italia 1543-1610*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Buonamici, Francesco
1591 *De motu libri X*, Bartolomeo Sermartelli, Firenze.
- Burke, Peter
1965 *The great unmasker: Paolo Sarpi*, in «History today», XV, n. 6, pp. 436-42.

Burton, Robert

1621 *The Anatomy of Melancholy*, Henry Cripps, Oxford 1621; a cura di Holbrook Jackson, New York Review of Books, New York 2001.

Buttner, Jochen

2001 *Galileo's cosmography*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 391-401.

2008 *Big wheel keep on turning*, in «Galilæana», V, 2008, pp. 33-62.

Butts, Robert E. e Pitt, Joseph C. (a cura di)

1978 *New Perspectives on Galileo*, D. Reidel, Dordrecht.

Cagnoli, Antonio

1827 *Notizie astronomiche, adatte all'uso commune*, Pietro Fiaccadori, Reggio.

Calmet, Agostino

1744 *Dissertatione sopra il sistema del mondo degli antichi ebrei*, in Galileo Galilei, *Opere*, Stamperia del Seminario appresso Gio. Manfrè, Padova, vol. IV, pp. 1-20.

Camerota, Filippo

2004 *Galileo's eye. Linear perspective and visual astronomy*, in «Galilæana», I, pp. 143-70.

2007 *Il contributo di Galileo alla matematizzazione delle arti*, in «Galilæana», IV, pp. 79-103.

Camerota, Michele

2004 *Galileo Galilei e la cultura scientifica nell'età della Controriforma*, Salerno, Roma.

2005 *Aristotelismo e nuova scienza nell'opera di Christoph Scheiner: intorno ad un commentario al «De caelo»*, in «Galilæana», II, pp. 43-85.

Camerota, Michele e Helbing, Mario O.

2000 *Galileo and Pisan Aristotelianism: Galileo's «De motu antiquiora» and the «Quaestiones de motu elementorum» of the Pisan professors*, in «Early Science and Medicine», V, pp. 319-65.

Campanella, Tommaso

2003 *Opuscoli astrologici*, a cura di Germana Ernst, Rizzoli, Milano.

1622 *Apologia pro Galileo, mathematico florentino*, Gottfried Tampach ed Erasmus Kempfer, Frankfurt am Main; *Apologia pro Galileo*, a cura di Michel-Pierre Lerner, trad. it. di Germana Ernst, Scuola Normale Superiore, Pisa 2006.

Campbell, Gordon e Corns, Thomas N. Corns

2008 *John Milton. Life, Work, and Thought*, Oxford University Press, New York.

Campinoti, Veronica

2006 *Galileo contro Aristotele nello Studio di Pisa: Resoconto di una*

«*Disputatio circularis*» di Alessandro Marchetti sulla natura delle comete, in «*Galilæana*», III, pp. 217-28.

Campion, Nicholas e Kollerstrom, Nick (a cura di)

2003 *Galileo's Astrology*, fascicolo monografico di «*Culture and cosmos*», VII, n. 1.

Canone, Eugenio (a cura di)

1993 *Bibliothecae selectae. De Cusano a Leopardi*, Leo S. Olschki, Firenze.

Cantimori, Delio

1972 *Galileo e la crisi della Controriforma*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 401-15.

Capra, Baldassar

1607 *Usus et fabrica circini cuiusdam proportionis*, Pietro Paolo Tozzi, Padova.

Carella, Candida

1993 *Antonio Possevino e la biblioteca «selecta» del principe cristiano*, in Canone, a cura di [1993], pp. 507-16.

Caroti, Stefano

1987 *Un sostenitore Napoletano della mobilità della terra: il padre Paolo Antonio Foscarini*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 81-121.

Cartesio, Renato [René Descartes]

2005 *Tutte le lettere, 1619-1650*, a cura di Giulia Belgioioso, con la collaborazione di Igor Agostini, Francesco Marrone, Franco A. Meschini, Massimiliano Savini e Jean-Robert Armogathe, Bompiani, Milano.

Carugo, Adriano

1984 *L'insegnamento della matematica all'Università di Padova prima e dopo Galileo*, in Arnaldi e Pastore Stocchi, a cura di [1984], pp. 151-99.

1987 *Les Jésuites et la philosophie naturelle di Galileo*, in «*History and Technology*», IV, pp. 321-33.

Carugo, Adriano e Crombie, Alistair C.

1983 *The Jesuits and Galileo's ideas of science and nature*, «*Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze*», VIII, n. 2, pp. 3-67.

Casanovas, Juan

1983 *Il P. Orazio Grassi e le comete dell'anno 1618*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 307-13.

Caspar, Max

1950 *Johannes Kepler*, W. Kohlhammer, Stuttgart; trad. ingl. e cura di Clarisse D. Hellman, *Kepler*, Abelard-Schuman, London - New York 1959; nuova ed. con citazioni bibliografiche a cura di Owen Gingerich e Alain-Philippe Segonds, Dover, New

- York 1993.
- Castelli, Benedetto
1988 *Carteggio*, a cura di Massimo Bucciantini, Leo S. Olschki, Firenze.
- Castellani, Giuseppe
1945 *La vocazione alla Compagnia di Gesù del p. Antonio Possevino da una relazione inedita del medesimo*, in «Archivum Historicum Societatis Iesu», XIV, 1945, pp. 102-24.
- Ceccarelli, Ibaldo
1964 *Brani di lettere da alcuni medici a Galileo*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 371-81.
- Cerbu, Thomas
2001 *Melchior Inchofer, «un homme fin & rusé»*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 587-611.
- Cerbu, Thomas e Lerner, Michel-Pierre
2000 *La disgrâce de Galilée dans les Apes urbanae: Sur la fabrique du texte de Leone Allacci*, in «Nuncius», XV, n. 2, pp. 589-610.
- Cesi, Federico
1616 *Del natural desiderio di sapere*, in Altieri Biagi e Basile, a cura di [1980], pp. 39-70.
1618 *De caeli unitate [...] ex sacris litteris epistola*, in Altieri Biagi e Basile, a cura di [1980], pp. 9-35.
1626 *Apiarium* [1626], a cura di Luigi Guerrini, trad. it. di Marco Guardo, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma 2005, 2 voll.
- Ceva, Tommaso
1704 *Philosophia novo-antiqua*, Domenico Bellagatta, Milano 1718.
- Chemello, Adriana
1980 *Donna di palazzo, moglie, cortigiana. Ruoli e funzioni sociali delle donne in alcuni trattati del Cinquecento*, in Adriano Prosperi (a cura di), *La Corte e il «Cortegiano»*, Bulzoni, Roma, vol. II, pp. 113-32.
1988 «Introduzione», in Fonte [1600, 1988], pp. IX-LXVI.
- Chevalley, Catherine
1983 *Kepler et Galilée dans la bataille du «Sidereus nuncius»*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 167-75.
- Chiaromonte, Scipione
1653 *Opuscula varia mathematica, nunc primum in lucem edita*, Carlo Zenaro, Bologna.
- Chojnacka, Monica
2001 *Working Women of Early Modern Venice*, Johns Hopkins University Press, Baltimora.
- Ciardi, Roberto Paolo
1999 *I Vallombrosiani e le arti figurative*, in Ciardi, a cura di [1999], pp. 27-107.

- Ciardi, Roberto Paolo (a cura di)
1999 *Vallombrosa. Santo e meraviglioso luogo*, Pacini, Pisa.
- Clavelin, Maurice
1968 *La philosophie naturelle de Galilée*, A. Colin, Paris.
1983 *Le «Dialogue» ou la conversation rationnelle. À propos de la première journée*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 17-29.
2001 *Galilée astronome philosophe*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 19-29.
- Clericuzio, Antonio ed Ernst, Germana (a cura di)
2008 *Il Rinascimento italiano e l'Europa*, V. *Le scienze*, con la collaborazione di Maria Conforti, Angela Colla, Treviso.
- Clubb, Louise George
1965 *Giambattista della Porta Dramatist*, Princeton University Press, Princeton.
- Clucas, Stephen
2008 *Galileo, Bruno and the rhetoric of dialogue in seventeenth century natural philosophy*, in «History of science», XLVI, pp. 405-29.
- Cochrane, Eric
1961 *Tradition and Enlightenment in the Tuscan Academies, 1690-1800*, The University of Chicago Press, Chicago.
1973 *Florence in the Forgotten Centuries 1527-1800*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Coelho, Victor (a cura di)
1992 *Music and Science in the Age of Galileo*, Kluwer, Dordrecht.
- Cohen, I. Bernard
1972 *Galileo and Newton*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 376-400.
- Colapietra, Raffaele
1956 *Il pensiero estetico galileiano*, in «Belfagor», XI, pp. 557-69.
- Cole, Jamie
2007a *Cultural clientelism and brokerage networks in early modern Florence and Rome: New correspondence between the Barberini and Michelangelo Buonarroti the Younger*, in «Renaissance Quarterly», LX, pp. 729-88.
2007b *A Muse of Music in Early Baroque Firenze: The Poetry of Michelangelo Buonarroti il Giovane*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Commandino, Federico
1565 *Liber de centro gravitatis solidorum*, Alessandro Benaci, Bologna.
- Cooper, Lane
1935 *Aristotle, Galileo, and the Tower of Pisa*, Cornell University Press, Ithaca.
- Copernico, Niccolò

1543 *De revolutionibus orbium coelestium*, Johann Petreius, Nuremberg; trad. it. di Francesco Barone in Nicola Copernico, *Opere*, a cura di Francesco Barone, Utet, Torino 1979, pp. 165-702.

Cornford, Francis M.

1937 *Plato's Cosmology. The «Timaeus» of Plato*, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., London.

Corsano, Antonio

1960 *La poetica del Campanella*, in «Giornale critico della filosofia italiana», XXXIX, pp. 357-72.

1965 *Campanella e Galileo*, in «Giornale critico della filosofia italiana», XLIV, pp. 313-32.

Costantini, Claudio

1969 *Baliani e i Gesuiti. Annotazioni in margine alla corrispondenza del Baliani con Gio. Luigi Confalonieri e Orazio Grassi*, Giunti-Barbèra, Firenze.

Costanzo, Mario

1969 *Critica e poetica del primo Seicento*, I. *Inediti di Giovanni Ciampoli (1590-1643)*, Bulzoni, Roma.

1970 *Critica e poetica del primo Seicento*, II. *Maffeo e Francesco Barberini, Cesarini, Pallavicino*, Bulzoni, Roma.

Cowan, Alexander

1999 *Patricians and partners in early modern Venice*, in Ellen E. Kittell e Thomas F. Madden (a cura di), *Medieval and Renaissance Venice*, University of Illinois Press, Urbana, pp. 276-93.

Cozzi, Gaetano

1958 *Il doge Nicolò Contarini. Ricerche sul patriziato veneziano agli inizi del Seicento*, Istituto per la collaborazione culturale, Venezia.

1963 *Cultura politica e religione nella «pubblica storiografia» veneziana del '500*, in «Bollettino dell'Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano», V, pp. 215-94.

1976 *Padri, figli e matrimoni clandestini (metà sec. XVI - metà sec. XVIII)*, in «La cultura», XIV, nn. 2-3, pp. 169-213.

1979 *Paolo Sarpi tra Venezia e l'Europa*, Einaudi, Torino.

1996 *Note introduttive*, in Sarpi [1996], pp. XI-CXXXIX.

1997 *Ambiente veneziano, ambiente veneto. Saggi su politica, società, cultura nella Repubblica di Venezia in età moderna*, Marsilio, Venezia.

Cozzi, Gaetano e Cozzi, Luisa

1984 *Paolo Sarpi*, in Arnaldi e Pastore Stocchi, a cura di [1984], pp. 1-56.

Crapulli, Giovanni

- 1969 *Mathesis universalis. Genesi di una idea nel XVI secolo*, Edizioni dell'Ateneo, Roma.
- Crasso, Lorenzo
1666 *Elogii d'huomini letterati*, Combi e La Noú, Venezia, 2 voll.
- Cremonini, Cesare
1998 *Le orazioni*, a cura di Antonino Poppi, Antenore, Padova 1998.
- Crombie, Alistair C.
1975 *Sources of Galileo's Early Natural Philosophy*, in Righini Bonelli e Shea, cura di [1975], pp. 157-95.
- D'Addio, Mario
1985 *Considerazioni sui processi a Galilei*, Herder, Roma.
- Damerow, Peter e Renn, Jürgen
1998 *Galileo at work. His complete notes on motion in an electronic representation*, in «Nuncius», XIII, pp. 781-89.
- Damerow, Peter et al.
1992 *Exploring the Limits of Preclassical Mechanics. A Study of Conceptual Development in Early Modern Science: Free Fall and Compounded Motion in the Work of Descartes, Galileo and Beeckman*, Springer, New York.
- Dandeleit, Thomas James
2001 *Spanish Rome 1500-1700*, Yale University Press, New Haven.
- Daniele, Antonio
2000 «Una pura disputa di cose poetiche, senza rancore di sorte alcuna». Alessandro Tassoni, Cesare Cremonini e Giuseppe degli Aromatari, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], vol. I, pp. 19-41.
- Davi, Mariarosa
2000 *L'immortalità dell'anima nei manoscritti cremoniniani della Bibliothèque Nationale de Paris*, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], vol. I, pp. 125-29.
- David, Florence N.
1962 *Games, Gods, and Gambling*, Hafner, New York.
- Daxecker, Franz
1996 *Das Hauptwerk des Astronomen P. Christoph Scheiner S. J. «Rosa ursine sive sol». Eine Zusammenfassung*, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
2004 *The Physicist and Astronomer Christopher Scheiner*, University of Innsbruck, Innsbruck.
- Deiss, Bruno M. e Nebel, Volker
1998 *On a pretended observation of Saturn by Galileo*, in «Journal for the History of Astronomy», XXIX, n. 3, pp. 215-20.
- Delius, Walter
1962 *Antonio Possevino S. J. und Ivan Groznyj. Ein Beitrag zur*

Dell'Aquila, Giulia

2006 *Galileo tra Ariosto e Tasso*, in Di Giandomenico e Guaragnella, a cura di [2006], pp. 239-64.

Della Porta, Giovambattista

1577 *Della magia naturale*, Antonio Bulifon, Napoli.

1589 *Natural Magick [...]* in *XX Books*, T. Young and S. Speed, London 1658.

Della Terza, Dante

1979 *Galileo letterato: «Considerazioni al Tasso»*, in Id., *Forma e memoria*, Bulzoni, Roma 1979, pp. 197-221.

Del Lungo, Isidoro

1909 *Patria italiana*, Zanichelli, Bologna, 2 voll.

1968 *Del carteggio e dei documenti. Pagine di vita di Galileo*, Sansoni, Firenze.

Del Lungo, Isidoro e Favaro, Antonio

1911 *La prosa di Galileo per saggi criticamente disposti ad uso scolastico e di cultura*, Sansoni, Firenze.

Del Monte, Guidobaldo

1577 *Mechanicorum liber*, Girolamo Concordia, Pesaro.

1581 *Le mechaniche*, trad. in volgare di Filippo Pigafetta, Francesco De Franceschi, Venezia.

Del Torre, Maria Assunta

1968 *Studi su Cesare Cremonini. Cosmologia e logica nel tardo aristotelismo padovano*, Antenore, Padova.

1990 *Gli aspetti complessivi dell'opera di Cesare Cremonini*, in Baviera, a cura di [1990], pp. 15-28.

De Pace, Anna

1990 *Galileo lettore di Girolamo Borri nel «De motu»*, in Università di Milano. Dipartimento di filosofia, *De motu. Studi di storia del pensiero su Galileo, Hegel, Huygens e Gilbert*, Cisalpino, Milano 1990, pp. 3-69.

1993 *Le matematiche e il mondo. Ricerche su un dibattito in Italia nella seconda metà del Cinquecento*, Franco Angeli, Milano.

Diberti Leigh, Marcella

1988 *Veronica Franco. Donna, poetessa e cortigiana del Rinascimento*, Priuli e Verlucca, Torino.

Diffley, P. B.

1988 *Paolo Beni. A Biographical and Critical Study*, Oxford University Press, Oxford.

Di Giandomenico, Mauro di e Guaragnella, Pasquale (a cura di)

2006 *La prosa di Galileo. La lingua, la retorica, la storia*, Argo, Lecce.

Di Pino, Guido

1955 *Letteratura e scienza in Italia nella prima metà del Seicento*, in International Federation for Modern Languages and Literatures, *Literature and Science*, Basil Blackwell, Oxford, pp. 138-44.

Divini, Eustachio [Honoré Fabri]

1661 *Septempedanus pro sua annotatione in systema saturnium*, Dragoncelli, Roma.

Dollo, Corrado

1992 *L'egemonia dell'Archimedisismo in Galilei*, in Dollo, a cura di [1992], pp. 199-223.

1997 *La ragione del geocentrismo nel Collegio romano (1572-1612)*, in Bucciantini e Torrini, a cura di [1997], pp. 99-167.

Dollo, Corrado (a cura di)

1992 *Archimede. Mito tradizione scienza*, Leo S. Olschki, Firenze.

Donnelly, John Patrick

1982 *Antonio Possevino, S. J., as a Counter-Reformation critic of the arts*, in «Rocky Mountain Medieval and Renaissance Association Journal», III, pp. 153-64.

1986 *Antonio Possevino and Jesuits of Jewish ancestry*, in «Archivum Historicum Societatis Jesu», LV, n. 109, pp. 3-31.

Drabkin, Israel E.

1960 *A note on Galileo's «De motu»*, in «Isis», LI, pp. 271-77.

Drabkin, Israel E. e Drake, Stillman

1960 *Galileo Galilei on Motion and on Mechanics*, University of Wisconsin Press, Madison.

Drake, Stillman

1957 *Discoveries and opinions of Galileo*, Anchor, New York.

1958 *Galileo gleanings, V. The earliest version of Galileo's «Mechanics»*, in «Osiris», XIII, pp. 262-90.

1959 *Galileo gleanings, VII. An unrecorded manuscript copy of Galileo's cosmology*, in «Physis», I, pp. 294-306.

1962 *Galileo gleanings, XII. An unpublished letter of Galileo to Peiresc*, in «Isis», LIII, pp. 201-11; rist. in Drake [1999], vol. III, pp. 45-56.

1970 *Galileo Studies. Personality, Tradition, and Revolution*, University of Michigan Press, Ann Arbor.

1972 *Galileo gleanings, XXI. On the probable order of Galileo's notes on motion*, in «Physis», XIV, n. 1, pp. 55-68; rist. in Drake [1999], vol. I, pp. 171-184.

1973a *Galileo's «Platonic» cosmogony and Kepler's «Prodromus»*, in «Journal for the History of Astronomy», IV, n. 3, pp. 174-91.

1973b *Galileo's language: Mathematics and poetry in a new science*, in «Yale French Studies», n. 49, pp. 13-27; rist. in Drake

- [1999], vol. I, pp. 50-62.
- 1975a *Copernicanism in Bruno, Kepler, and Galileo*, in «Vistas in Astronomy», XVIII, pp. 177-90; rist. in Drake [1999], vol. I, pp. 325-39.
- 1975b *Kepler and Galileo*, in «Vistas in Astronomy», XVIII, pp. 237-47; rist. in Drake [1999], vol. I, pp. 340-50.
- 1976a *Galileo Against the Philosophers in his «Dialogue» of Cecco di Ronchitti (1605) and «Considerations» of Alimberto Mauri (1606) in English Translations*, Zeitlin & Ver Brugge, Los Angeles.
- 1976b *Galileo gleanings, XXIV. The evolution of «De Motu»*, in «Isis», LXVII, pp. 239-50; rist. in Drake [1999], vol. I, pp. 201-14.
- 1978a *Galileo at Work. His Scientific Biography*, The University of Chicago Press, Chicago.
- 1978b «Introduction», in Galilei [1606, 1978], pp. 9-35.
- 1981 *Cause, Experiment, and Science: A Galilean Dialogue, Incorporating a New English Translation of Galileo's «Bodies that Stay Atop Water, or Move in it»*, The University of Chicago Press, Chicago.
- 1986 *Galileo's pre-Paduan writings: Years, sources, motivations*, in «Studies in the History and Philosophy of Science», XVII, pp. 429-48; rist. in Drake [1999], vol. 1, pp. 215-35.
- 1987 *Galileo's steps to full Copernicanism and back*, in «Studies in the History and Philosophy of Science», XVIII, pp. 93-105; rist. in Drake [1999], vol. I, pp. 351-63.
- 1990 *Galileo: Pioneer Scientist*, University of Toronto Press, Toronto.
- 1992 *Music and Philosophy in Early Modern Science*, in Coelho, a cura di [1992], pp. 3-16.
- 1999 *Essays on Galileo and the History and Philosophy of Science*, a cura di Noel M. Swerdlow e Trevor H. Levere, University of Toronto Press, Toronto, 3 voll.
- Drake, Stillman e Drabkin, Israel E. (a cura di)
- 1969 *Mechanics in Sixteenth-Century Italy. Selections from Tartaglia, Benedetti, Guido Ubaldo, & Galileo*, University of Wisconsin Press, Madison.
- Drake, Stillman e O'Malley, Charles D. (a cura di)
- 1960 *The Controversy on the Comets of 1618*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Dugas, René
- 1954 *La mécanique au XVII^e siècle*, Éditions du Griffon, Neuchâtel.
- Duhem, Pierre
- 1906-13 *Études sur Léonard da Vinci*, Archives contemporaines, Paris, 3 voll.

Dupré, Sven

2000 *Mathematical instruments and the «Theory of the concave spherical mirror»*. *Galileo's optics beyond art and science*, in «Nuncius», XV, n. 2, pp. 551-88.

2005 *Ausonio's mirrors and Galileo's lenses. The telescope and sixteenth-century practical optical knowledge*, in «Galilæana», II, 2005, pp. 145-80.

2006 «*Optica est ars bene videndi*». *From Gemma's radius to Galileo's telescope*, in Menso Folkerts e Andreas Kühne (a cura di), *Astronomy as a Model for the Sciences in Early Modern Times*, Erwin Rauner, Augsburg, pp. 355-68.

Edwards, Michael

2003 *A sonnet by Galileo Galilei*, in «Culture and Cosmos», VII, n. 1, pp. 145-46.

Egerton, Samuel Y.

1991 *The Heritage of Giotto's Geometry. Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*, Cornell University Press, Ithaca.

Engel, Henrik

2006 *Dantes Inferno: Zur Geschichte der Höllenvermessung und des Höllentrichtermotivs*, Deutscher Kunstverlag, München.

Ercolani, Mauro

1907 *Galileo Galilei novizio vallombrosiano*, in «Rivista storica benedettina», II, pp. 569-80.

Ernst, Germana

1983 *Aspetti dell'astrologia e della profezia in Galileo e Campanella*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 255-66.

1991a *Della Bolla «Coeli et terrae» all'«Inscrutabilis». L'astrologia tra religione, natura e politica nell'età della Controriforma*, in Ernst [1991], pp. 255-79.

1991b *Religione, ragione e natura. Ricerche su Tommaso Campanella e il tardo Rinascimento*, Franco Angeli, Milano.

1993 *Scienza, astrologia e politica nella Roma barocca. La biblioteca di don Orazio Morandi*, in Canone, a cura di [1993], pp. 217-52.

2003 «Introduzione», in Campanella [2003], pp. 5-60.

Eszer, Ambrogio

1983 *Niccolò Riccardi, O. P. «Padre Mostro» (1585-1639)*, in «Angelicum», LX, pp. 428-61.

Euclide

2007 *Elementi*, in Id., *Tutte le opere*, introduzione, traduzione, note e apparati di Fabio Acerbi, Bompiani, Milano, pp. 777-1857.

Fabris, Rinaldo

1986 *Galileo Galilei e gli orientamenti esegetici del suo tempo*, Pontificia academia scientiarum, Città del Vaticano.

Fantoli, Annibale

1993 *Galileo per il copernicanesimo e per la Chiesa*, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 2010 (3^a ed.).

2005 *The disputed injunction and its role in Galileo's trial*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 117-49.

Favaro, Antonio

1878 *Lo studio di Padova e la compagnia di Gesù sul finire del secolo decimosesto: narrazione documentata*, G. Antonelli, Venezia.

1881a *Galileo astrologo*, in «Mente e cuore», VIII, pp. 1-10.

1881b *Galileo Galilei ed il «Dialogo di Cecco di Ronchitti di Bruzene de la stella nova»*, G. Antonelli, Venezia.

1883 *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*, Antenore, Padova 1966, 2 voll.

1886 *La libreria di Galileo Galilei*, in «Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche», XIX, pp. 219-93.

1891a *Galileo Galilei e il padre Orazio Grassi*, in «Memorie dell'Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti», XXIV, pp. 203-20.

1891b *Nuovi studi galileiani*, G. Antonelli, Venezia.

1893 *Un ridotto scientifico in Venezia al tempo di Galileo Galilei*, in «Nuovo archivio veneto», V, n. 1, pp. 196-209.

1902 *Giovanfrancesco Sagredo e la vita scientifica in Venezia al principio del XVII secolo*, in «Nuovo archivio veneto», IV, pp. 313-442; rist. in Favaro [1983], vol. I, pp. 193-322.

1907 *Fulgenzio Micanzio e Galileo Galilei*, in «Nuovo archivio veneto», XIII, pp. 3-36; rist. in Favaro [1983], vol. II, pp. 703-36.

1914 *Galileo e Guidobaldo del Monte*, in «Atti dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti», XXX, pp. 54-61.

1915 *Sulla veridicità del «Racconto storico della vita di Galileo» dettato di Vincenzio Viviani*, in «Archivio storico italiano», LXXIII, n. 278, pp. 323-80.

1917-18 *Giuseppe Moletti*, in «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», LXXII, n. 2, pp. 47-118; rist. in Favaro [1983], vol. II, pp. 1585-1656.

1919 *Galileo Galilei, Benedetto Castelli e la scoperta delle fasi di Venere*, in «Archeion», I, n. 3, pp. 283-96.

1966 *Galileo Galilei a Padova*, Antenore, Padova.

1983 *Amici e corrispondenti di Galileo*, a cura di Paolo Galluzzi, Salimbeni, Firenze, 3 voll.

1992 *Scampoli galileiani*, a cura di Lucia Rossetti e Laura Soppelsa, Lint, Trieste, 2 voll.

Favaro, Antonio (a cura di)

1892 *Omaggi. Galileo Galilei per il terzo centenario della*

inaugurazione del suo insegnamento nel Bò, G. B. Randi, Padova.

Favino, Federica

2001 *«Quel petardo di mia fortuna»*. Riconsiderando la «caduta» di Giovan Battista Ciampoli, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 863-82.

Ferguson, Ronnie

2000 *The Theatre of Angelo Beolco (Ruzante). Text, Context and Performance*, Longo, Ravenna.

Ferrone, Vincenzo

1983 *Galileo tra Paolo Sarpi e Federico Cesi. Premessa per una ricerca*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 239-53.

Festa, Egidio e Roux, Sophia

2006 *La moindre petite force peut mouvoir un corps sur un plan horizontal. L'émergence d'un principe mécanique et son devenir cosmologique*, in «Galilæana», III, pp. 123-47.

Finocchiaro, Maurice A.

1989 *The Galileo Affair*, University of California Press, Berkeley.

2003 *Physical-mathematical reasoning: Galileo on the extruding power of terrestrial rotation*, in «Synthese», CXXXIV, pp. 217-44.

2005 *Retrying Galileo, 1633-1992*, University of California Press, Berkeley.

2010 *Defending Copernicus and Galileo. Critical Reasoning in the Two Affairs*, Springer, Dordrecht.

Firpo, Luigi

1939a *I primi processi campanelliani in una ricostruzione unitaria*, in «Giornale critico della filosofia italiana», XX, pp. 5-43.

1939b *Il Campanella e i suoi persecutori romani*, in «Rivista di filosofia», XXX, pp. 200-15.

1956 *Appunti campanelliani*, XXV. *Storia di un furto*, in «Giornale critico della filosofia italiana», XXXV, pp. 541-49.

Flauti, Vincenzo

1855 *Esame critico di ciò che l'Arago ebbe scritto sulle invenzioni, scoperte ed opere di Galileo Galilei poi pubblicato nel vol. 3 delle sue biografie nel 1855*, Stabilimento tipografico di Gaetano Nobile, Napoli.

Flora, Francesco

1967 *Storia della letteratura italiana*, Mondadori, Verona, 5 voll.

Foà, Simona

2000 *Il «Dialogo sul sito, forma e misura dell'inferno» di Girolamo Benivieni e un particolare aspetto dell'esegesi dantesca tra xv e xvi secolo*, in Simona Foà e Sonia Gentili, *Dante e il locus inferni*, Bulzoni, Roma, pp. 179-90.

Fonte, Moderata

1600 *Il merito delle donne, ove chiaramente si scuopre quanto siano elle degne e piu perfette de gli uomini* [1600], a cura di Adriana Chemello, Eidos, Venezia 1988.

Formichetti, Gianfranco

1982 *Campanella a Roma. I «Commentaria» ai «Poemata» di Urbano VIII*, in «Studi romani», XXX, n. 3, pp. 325-39.

1983 *Campanella critico letterario. I «Commentaria» ai «Poemata» di Urbano VIII*, Bulzoni, Roma.

1985 *Il «De sideriali fato vitando» di Tomasso Campanella*, in Formichetti, a cura di [1985], pp. 199-217.

1999 *Tommaso Campanella. Eretico e mago alla corte dei papi*, Piemme, Casale Monferrato.

Formichetti, Gianfranco (a cura di)

1985 *Il mago, il cosmo, il teatro degli astri*, Bulzoni, Roma.

Fortini Brown, Patricia

2004 *Private Lives in Renaissance Venice*, Yale University Press, New Haven.

Frajese, Attilio

1964 *Galileo matematico*, Studium, Roma.

Fredette, Raymond

1972 *Galileo's «De motu antiquiora»*, in «Physis», XIV, n. 1, pp. 321-48.

2001 *Galileo's «De motu antiquiora». Notes for a reappraisal*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 165-81.

Freedberg, David

1994 *Van Dyck and Virginio Cesarini: A contribution to the study of Van Dyck's Roman sojourn*, in Susan J. Barnes e Arthur K. Wheelock (a cura di), *Van Dyck 350*, National Gallery of Art, Washington 1994, pp. 152-74.

2002 *The Eye of the Lynx. Galileo, his Friends, and the Beginnings of Modern Natural History*, The University of Chicago Press, Chicago - London.

Frisi, Paolo

1756 *De motu diurno terrae dissertation*, Paolo Giovanelli, Pisa.

Fumagalli, Giuseppina

1933 *Unità fantastica dell'«Orlando Furioso»*, Giuseppe Principato, Messina.

Fumaroli, Marc

1980 *L'âge de l'éloquence. Rhétorique et res letteraria de la Renaissance au seuil de l'époque moderne*, Droz, Genève.

1989 *L'inspiration du poète de Poussin*, Réunion des musées nationaux, Paris.

Furfaro, Domenico

1964 *Consulto medico di Giovanni Trullio sulla cecità di Galileo*, in

Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 387-93.

Gabrieli, Giuseppe

1989 *Contributi alla storia della Accademia dei Lincei*, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, 2 voll.

Galasso Calderara, Estella

1985 *La granduchessa Maria Maddalena d'Austria. Un'amazzone tedesca nella Firenze medicea del '600*, Sagep, Genova.

Galilei, Galileo

1588 *Due lezioni all'Accademia fiorentina circa la figura, sito e grandezza dell'«Inferno» di Dante*, in OG 9, 1899, pp. 29-57.

1589-95 *Considerazioni al Tasso*, in OG 9, 1899, pp. 59-148.

1590 *De motu antiquiora*, in OG 1, 1890, pp. 251-419.

1600 *Le mecaniche*, in OG 2, 1891, pp. 155-91.

1605 *Dialogo in perpuosito de la stella nuova: vedi Ronchitti, Cecco di*.

1606 *Le operazioni del compasso geometrico et militare*, Pietro Marinelli, Padova; in OG 2, 1891, pp. 365-424; trad. ingl. in Stillman Drake, *Operations of the Geometric and Military Compass*, Smithsonian Institution, Washington, D.C. 1978, pp. 37-92.

1607 *Difesa contro alle calumnies ed imposture di Baldassar Capra*, Tommaso Baglioni, Venezia 1607; in OG 2, pp. 515-601.

1610 *Sidereus Nuncius*, Tommaso Baglioni, Venezia 1610; in OG 3, 1892, pp. 53-96; trad. ingl. di Albert Van Helden, *The Sideral Messenger*, The University of Chicago Press, Chicago - London 1989; trad. it. di Maria Timpanaro Cardini, *Sidereus nuncius*, a cura di Andrea Battistini, Marsilio, Venezia 1993.

1612 *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono*, Cosimo Giunti, Firenze; in OG 4, 1894, pp. 57-141.

1613 *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, Giacomo Mascardi, Roma; in OG 5, pp. 71-249; trad. ingl. in Galileo Galilei e Christoph Scheiner, *On Sunspots*, a cura di Eileen Reeves e Albert Van Helden, The University of Chicago Press, Chicago - London 2010, pp. 89-105, 108-68 e 253-304.

1615 *Lettera a Cristina di Lorena* [1615], in OG 5, 1895, pp. 307-48.

1619 *Discorso delle comete: vedi Guiducci, Mario*.

1623 *Il Saggiatore*, Giacomo Mascardi, Roma; in OG 6, 1896, pp. 199-372; ed. critica e commento a cura di Ottavio Besomi e Mario Helbing, Antenore, Padova 2005; trad. ingl. in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 151-336.

1632 *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, Giovanni Battista Landini, Firenze; in OG 7, 1897, pp. 21-520; ed. critica e commento a cura di Ottavio Besomi e Mario Helbing, Antenore, Padova 1998, 2 voll.; trad. ingl. di Stillman Drake, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, The University of California Press, Berkeley 1953.

1638 *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica et i movimenti locali*, Elsevier, Leiden; in OG 8, 1898, pp. 41-362; cura di Adriano Carugo e Ludovico Geymonat, Paolo Boringhieri, Torino 1958; trad. ingl. di Stillman Drake, *Discourses and Mathematical Demonstrations Concerning Two New Sciences Pertaining to Mechanics and Local Motions*, University of Wisconsin Press, Madison 1974.

1943 *Scritti letterari*, a cura di Alberto Chiari, Felice Le Monnier, Firenze.

Galilei, Vincenzo

1569 *Fronimo. Dialogo [...] sopra l'arte del bene intavolare et rettamente sonare la musica negli strumenti artificiali [...] et in particolare nel liuto*, Girolamo Scotto, Venezia 1569 e 1584 (2^a ed.); rist. Forni, Bologna 1969.

1581 *Dialogo della musica antica e della moderna*, Giorgio Marescotti, Firenze; trad. ingl. di Claude V. Palisca, *Dialogue on Ancient and Modern Music*, Yale University Press, New Haven 2003.

2002 *Discorso di Vincentio Galilei intorno all'uso delle dissonanze*, a cura di Annibale Gianuario, Fondazione Centro Studi Rinascimento Musicale, Firenze.

Gallemart, Jean

1781 *Sacrosanctum Concilium Tridentinum [...] ex ultima recognitione Joannis Gallemart*, Augustae Vindelicorum, sumptibus Matthaei Riege.

Galli, Mario

1983 *L'argomentazione di Galileo in favore del sistema copernicano dedotta del fenomeno delle maree*, in «Angelicum», LX, pp. 386-427.

Galluzzi, Paolo

1979 *Momento. Studi galileiani*, Edizioni dell'Ateneo & Bizzarri, Roma.

1998 *The Sepulchres of Galileo: The «Living» Remains of a Hero of Science*, in Machamer, a cura di [1998], pp. 417-47; rist. in Lunardi e Sabbatini, a cura di [2009], pp. 203-55.

Galluzzi, Paolo (a cura di)

- 1983 *Novità celesti e crisi del sapere. Atti del convegno internazionale di studi galileiani*, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze 1983.
- Gamba, Antonio e Rossetti, Lucia (a cura di)
 1999 *Giornale della gloriosissima Accademia ricovrata*, vol. A: *Verbali delle adunanze accademiche dal 1599 al 1624*, Lint, Trieste.
- Gamba, Enrico
 1989 *Galileo Galilei e gli scienziati del ducato di Urbino*, Quattroventi, Urbino.
- Gapaillard, Jacques
 1990-91 *Galilée et l'expérience de Locher*, in «Sciences et techniques en perspective», XIX, n. 2, pp. 1-10.
 1993 *Et pourtant, elle tourne!*, Seuil, Paris.
- Garcia, Stéphane
 2004 *Élie Diodati et Galilée. Naissance d'un réseau scientifique dans l'Europe du XVII^e siècle*, Leo S. Olschki, Firenze.
 2005 *Galileo's Relapse. On the Publication of the Letter to the Grand Duchess Christina (1636)*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 265-78.
- Gardner, Edmund Garratt
 1968 *The King of Court Poets. A Study of the Work, Life, and Times of Ludovico Ariosto*, Haskell, New York.
- Garin, Eugenio
 1965 *Scienza e vita civile nel Rinascimento italiano*, Laterza, Bari.
- Garzend, Léon
 1912 *L'Inquisition et l'hérésie: Distinction de l'hérésie théologique de l'hérésie inquisitoriale*, Desclée, Paris.
- Gemelli, Agostino et al. (a cura di)
 1942 *Nel terzo centenario della morte di Galileo Galilei. Saggi e conferenze*, Vita e pensiero, Milano.
- Genovesi, Enrico
 1966 *Processi contro Galileo*, Ceschina, Milano.
- Giacobbe, Giulio Cesare
 1972 *Il «Commentarium de certitudine mathematicarum disciplinarum» di Alessandro Piccolomini*, in «Physis», XIV, n. 2, pp. 162-93.
 1972 *Francesco Barozzi e la «Quaestio de certitudine mathematicarum»*, in «Physis», XIV, n. 4, pp. 357-74.
 1973 *La riflessione metamatematica di Pietro Catena*, in «Physis», XV, n. 2, pp. 178-96.
 1976 *Epigoni nel Seicento della «Quaestio de certitudine mathematicarum»: Giuseppe Bianconi*, in «Physis», XVIII, n. 1, pp. 5-40.

- 1977 *Un gesuita progressista nella «Quaestio de certitudine mathematicarum» rinascimentale: Benito Peyreira*, in «Physis», XIX, n. 2, pp. 51-86.
- Giacomini Tebalducci Malespini, Lorenzo
1597 *Discorso del Furore Poetico*, in Id., *Orazioni e discorsi*, Sermartelli, Firenze, pp. 53-73.
- Giambullari, Pierfrancesco
1544 *De 'l sito, forma e misura dello Inferno di Dante*, Neri Dortelata, Firenze.
- Gianuario, Annibale
2002 *Vincenzo Galilei, la dissonanza e la seconda pratica*, in Galilei, Vincenzo [2002], pp. 19-36.
- Gieseler Greenbaum, Dorian (a cura di)
2010 *Kepler's Astrology*, doppio fascicolo monografico di «Culture and Cosmos», XIV, nn. 1-2.
- Gigli, Ottavio (a cura di)
1855 *Studi sulla Divina commedia, di Galileo Galilei, Vincenzo Borghini ed altri*, Felice Le Monnier, Firenze.
- Gilbert, Neal Ward
1960 *Renaissance Concepts of Method*, Columbia University Press, New York.
- Gilbert, William
1600 *De magnete, magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure*, Peter Short, London.
- Gilson, Simon A.
2001 *Medieval science in Dante's Commedia*, in «Reading Medieval Studies», XXVII, pp. 39-77.
2005 *Dante and Renaissance Florence*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Gingerich, Owen
1975 *Dissertatio cum professore Righini et siderio nuncio*, in Righini Bonelli e Shea, a cura di [1975], pp. 77-88.
1993 *The Eye of Heaven. Ptolemy, Copernicus, Kepler*, American Institute of Physics, New York.
- Gingerich, Owen e Van Helden, Albert
2003 *From occhiale to printed page: The making of Galileo's «Sidereus nuncius»*, in «Journal for the History of Astronomy», XXXIV, n. 3, pp. 251-67.
- Girardi, Maria Teresa
1997 *Tasso, Speroni e la cultura padovana*, in Borsetto e Da Rif, a cura di [1997], pp. 63-77.
- Giulini, Domenico
2001 *Galileo's Claims from the Perspective of Modern Physics*, in Renn, a cura di [2001], pp. 138-45.

- Giusti, Enrico
1998 *Elements for the relative chronology of Galileo's «De motu antiquiora»*, in «Nuncius», XIII, 1998, pp. 427-60.
- Godoli, Antonio e Paoli, Paolo
1979 *L'ultima dimora di Galileo: la Villa «il Gioiello» ad Arcetri*, Giunti-Barbèra, Firenze.
- Gómez, Susana
2008 *The mechanization of light in Galilean science*, in «Galilæana», V, pp. 207-44.
- Gori, Pietro
1900 *La preziosissime reliquie di Galileo Galilei: reintegrazione storica*, Galletti and Cocci, Firenze.
- Gorman, Michael John
1996 *A matter of faith? Christopher Scheiner, Jesuit censorship, and the trial of Galileo*, in «Perspectives on Science», IV, n. 3, pp. 283-320.
- Gradenigo, Pietro
1897-98 *La malattia che determinò la cecità di Galileo*, in «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», IX, n. 56, pp. 421-30.
- Graf, Arturo
1926 *Attraverso il Cinquecento*, Giovanni Chiantore, Torino.
- Grafton, Anthony
1999 *Cardano's Cosmos. The Worlds and Works of a Renaissance Astrologer*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Grant, Edward
1994 *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687*, Cambridge University Press, New York.
- Grassi, Orazio
1619a *De tribus cometis disputatio astronomica*, Giacomo Mascardi, Roma; trad. ingl. in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 3-19.
1619b *Libra astronomica ac philosophica*, Marco Naccarini, Perugia; trad. ingl. in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 67-132.
- Grillo, Francesco
1961 *Questioni campanelliane. La stampa fraudolenta e clandestina degli «Astrologicorum libri»*, Gennaro D'Agostino, Cosenza.
1967 *L'énigme des relations entre Galilée et Santorio*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 155-61.
- Grondona, Felice
1967 *In tema di eziogenesi della cecità di Galileo*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 141-54.
- Grossi, Pisana
1985 *La magia rinascimentale e il «Furioso»*, in Formichetti, a cura

di [1985], pp. 115-34.

Grünbein, Durs

1996 *Galilei vermisst Dantes Hölle und bleibt an den Massen hängen*, Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Gruppo Italiano di Storia delle Scienze

1967 *Atti del Symposium internazionale di storia, metodologia, logica e filosofia della scienza «Galileo nella storia e nella filosofia della scienza»*, Barbèra, Firenze.

Guerrini, Luigi

2000 «*Luz pequeña*». *Galileo fra gli astrologi*, in «Bruniana & Campanelliana», VII, n. 1, pp. 233-44.

2001 «*Ogni speculazione del suo sovrano ingegno*». *Niccolò Aggiunti a Galileo in un inedito frammento di carteggio del 1634*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 895-901.

2004 *Galileo, Alessandro Padovani e la prima diffusione del «Discorso del flusso e reflusso dal mare» (1616)*, in «Galilæana», I, pp. 183-203.

2008 *Due sconosciute testimonianze lincee*, in «Galilæana», V, pp. 267-72.

2009 *Galileo e la polemica anticopernicana a Firenze*, Polistampa, Firenze.

Guglielminetti, Marziano e Masoero, Mariarosa

1978 *Lettere e prose inedite (o parzialmente edite) di Giovanni Ciampoli*, in «Studi secenteschi», XIX, pp. 131-237.

Guiducci, Mario

1619 *Discorso sulle comete*, Pietro Ceconcelli, Firenze; in OG 6, 1896, pp. 39-108; ed. critica e commento a cura di Ottavio Besomi e Mario Helbing, Antenore, Padova 2002; trad. ingl. in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 21-65.

1620 *Lettera al M. R. P. Tarquinio Galluzzi della Compagnia di Giesu*, Zanobi Pignoni, Firenze; trad. ingl. in Drake e O'Malley, a cura di [1960], pp. 133-50.

Gullino, Giuseppe

2001 *I Corner e l'Accademia*, in Riondato, a cura di [2001], pp. 59-73.

Gunter, Edmond

1624 *The Description and Use of the Sector, Cross-staff, Bow, Quadrant, and Other Instruments*, W. Jones, London 1624, 1636 (2^a ed.).

Hall, A. Rupert

1952 *Ballistics in the Seventeenth Century*, Cambridge University Press, Cambridge.

Hammond, Frederick

1992 *The Artistic Patronage of the Barberini and the Galileo Affair*, in

Coelho, a cura di [1992], pp. 67-89.

1994 *Music and Spectacle in Baroque Rome. Barberini Patronage under Urban VIII*, Yale University Press, New Haven.

Harris, Neil

1985 *Galileo as symbol. The «Tuscan artist» in «Paradise Lost»*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», X, n. 2, pp. 3-29.

Hartner, Willy

1967 *Galileo's Contribution to Astronomy*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 178-94.

Heilbron, John L.

1999 *The Sun in the Church. Cathedrals as Solar Observatories*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.); trad. it. di Giulia Bancheri e Piero Ranfagni, revisione di Fabrizio Bonoli, *Il sole nella Chiesa. Le grandi chiese come osservatori astronomici*, Compositori, Bologna.

2005a *Bianchini as an Astronomer*, in Valentin Kockel e Brigitte Sölch (a cura di), *Francesco Bianchini (1662-1729) und die europäische gelehrte Welt um 1700*, Akademie Verlag, Berlin, pp. 57-82.

2005b *Censorship of Astronomy in Italy after Galileo*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 279-322.

2007 *Coming to terms with the Scientific Revolution*, in «European Review», XV, n. 4, pp. 473-89.

Helbing, Mario Otto

1976 *Un capitolo del «De motu» di Francesco Buonamici e alcune informazioni sull'autore e sulle sue opere*, in «Physis», XVIII, n. 1, pp. 41-63.

1989 *La filosofia di Francesco Buonamici, professore di Galileo a Pisa*, Nistri-Lischi, Pisa.

1997 *Mobilità della terra e riferimento a Copernico nelle opere dei professori dello Studio di Pisa*, in Bucciattini e Torrini, a cura di [1997], pp. 57-66.

2001 *Galileo e le Questioni meccaniche attribuite ad Aristotele. Alcune indicazioni*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 217-36.

2008a *Mechanics and Natural Philosophy in Late 16th Century Pisa: Cesalpino and Buonamici, Humanist Masters of the Faculty of Arts*, in Laird e Roux, a cura di [2008], pp. 185-93.

2008s *Spigolature attinenti alla tecnologia nel «Dialogo»*, in «Galilæana», V, pp. 17-32.

Hempfer, Klaus W.

1987 *Diskrepante Lektüren: Die Orlando-Furioso-Rezeption im Cinquecento*, F. Steiner, Stuttgart; *Lecture discrepanti: la*

ricezione dell'*Orlando Furioso* nel Cinquecento. *Lo studio della ricezione storica come euristica dell'interpretazione*, trad. it. di Hans Honnacker, Panini, Modena.

Hulsius, Levinus

1604 *Gründlicher, Augenscheinlicher Bericht dess neuen geometrischen gruntreissenden Instruments, Planimetra genandt*, In Verlegung dess Authorn, Frankfurt am Main.

Hutchinson, Keith

1990 *Sunspots, Galileo, and the orbit of the earth*, in «*Isis*», LXXXI, pp. 68-74.

Huygens, Christiaan

1673 *Horologium oscillatorium, Traité de la lumière*, trad. it. di Clelia Pighetti, Barbèra, Firenze 1963.

Iezzi, Benito

1987 *Un gesuita estimatore napoletano di Galilei: p. Costanzo Pulcarelli*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 141-57.

Imeriti, Arthur D.

2004 «Introduction», in Giordano Bruno, *The Expulsion of the Triumphant Beast*, University of Nebraska Press, Lincoln, pp. 3-65.

Inchofer, Melchior

1633 *Tractatus syllepticus*, Ludovico Grignani, Roma 1633; trad. ingl. in Blackwell, a cura di [2006], pp. 105-206.

1639 *Oratio funebris qua reverendissimo patri F. Nicolao Riccardio parentabat M. Inchofer*, Ludovico Grignani, Roma.

Ingegno, Alfonso

1987 *Galileo, Bruno, Campanella*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 123-39.

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

1995 *Galileo Galilei e la cultura veneziana*, Lint, Trieste.

Jacoli, Ferdinando

1874 *Intorno a due scritti di Raffaele Gualterotti fiorentino relative all'apparizione di una nuova stella avvenuta nell'anno 1604*, in «*Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*», VII, 1874, pp. 377-415.

Jacquot, Jean (a cura di)

1956-75 *Les fêtes de la Renaissance*, CNRS, Paris, 3 voll.

Jaffe, David

1989 *The Barberini circle. Some exchanges between Peiresc, Rubens and their contemporaries*, in «*Journal of the History of Collections*», I, pp. 119-47.

Jardine, Nicholas

1991 *Demonstration, Dialectic and Rhetoric in Galileo's «Dialogue»*, in

Donald R. Kelley e Richard H. Popkin (a cura di), *The Shapes of Knowledge from the Renaissance to the Enlightenment*, Kluwer, Dordrecht 1991, pp. 101-22.

Joost-Gaugier, Christiane L.

2006 *Measuring Heaven. Pythagoras and his Influence on Thought and Art in Antiquity and the Middle Ages*, Cornell University Press, Ithaca.

Kelly, John N. D.

1986 *The Oxford Dictionary of Popes*, Oxford University Press, Oxford.

Kennedy, Leonard A.

1980 *Cesare Cremonini and the immortality of the soul*, in «Vivarium», XVIII, pp. 143-58.

Keplero, Giovanni [Johannes Kepler]

1596 *Prodromus dissertationum cosmographicarum, continens Mysterium cosmographicum*, Georg Gruppenbach, Tübingen; Gottfried Tampach, Frankfurt am Main 1621 (2^a ed.); trad. fr. *Le secret du monde*, a cura di Alain-Philippe Segonds, Les Belles Lettres, Paris 1984.

1610 *Dissertatio cum nuncio sidereo*, typis Danielis Sedesani, Pragae 1610; trad. it. *Discussione col nunzio sidereo*, trad. it. *Discussione col Nunzio Sidereo e Relazione sui quattro satellite di Giove*, a cura di Elio Pasoli e Giorgio Tabarroni, Bottega D'Erasmo, Torino 1972, pp. 1-77; ed. fr. a cura di Isabelle Pantin, in *Discussion avec le messenger céleste, Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter*, Les Belles Lettres, Paris 1993.

1611 *Narratio de observatis a se quatuor Iouis satellitibus erroneis*, Zacharias Palthenius, Frankfurt am Main 1611; trad. it. *Relazione sui quattro satelliti di Giove*, in *Discussione col Nunzio Sidereo e Relazione sui quattro satellite di Giove*, a cura di Elio Pasoli e Giorgio Tabarroni, Bottega D'Erasmo, Torino 1972, pp. 79-97; trad. fr. *Discussion avec le messenger céleste, Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter*, a cura di Isabelle Pantin, Les Belles Lettres, Paris 1993.

1619 *Harmonices mundi libri V*, Gottfried Tampach, Linz 1619; *The Harmony of the World*, trad. ingl. e cura di Eric J. Aiton, Alistair M. Duncan e Judith V. Field, American Philosophical Society, Philadelphia 1997.

Kleiner, John

1994 *Mismapping the Underworld. Daring and Error in Dante's «Comedy»*, Stanford University Press, Stanford.

Kollerstrom, Nick

2001 *Galileo's Astrology*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001],

Koyré, Alexandre

1943 *Galileo and Plato*, in «Journal of the History of Ideas», IV, n. 4, pp. 400-428; rist. in Koyré [1968], pp. 16-43.

1955 *A documentary history of the problem of fall from Kepler to Newton*, in «Transactions of the American Philosophical Society», XLV, n. 4, pp. 329-95.

1966 *Études galiléennes*, Hermann, Paris 1966; *Studi galileiani*, trad. it. di Maurizio Torrini, Einaudi, Torino 1976.

1967 *Giambattista Benedetti, Critic of Aristotle*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 98-117.

1968 *Metaphysics and Measurement*, Chapman & Hall, London.

Kuhn, Heinrich C.

1996 *Venetischer Aristotelismus am Ende der aristotelischen Welt. Aspekte der Welt und des Denkens des Cesare Cremonini (1550-1631)*, Peter Lang, Frankfurt am Main.

2000 *Cesare Cremonini volti e maschere di un filosofo scomodo per tre secoli e mezzo*, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], pp. 153-67.

Laird, Walter R.

2000 *The Unfinished Mechanics of Giuseppe Moletti. An Edition and English Translation of his «Dialogue on mechanics», 1576*, University of Toronto Press, Toronto.

Laird, Walter R. e Roux, Sophie (a cura di)

2008 *Mechanics and Natural Philosophy before the Scientific Revolution*, Springer, Berlin.

Landolfi, Domenica

1988 *Don Giovanni de' Medici «principe intendissimo in varie scienze»*, in «Studi secenteschi», XXIX, pp. 125-62.

Lane, Frederic C.

1973 *Venice: A Maritime Republic*, Johns Hopkins University Press, Baltimora; trad. it. *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino 1978.

Lattis, James M.

1994 *Between Copernicus and Galileo. Christopher Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, The University of Chicago Press, Chicago-London.

Lazzarini, Lino

1992 *Galileo, Padova e l'Accademia dei Ricovrati*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 165-78.

Lazzarini, Maria Teresa

1998 *La «lampada di Galileo» nel Duomo di Pisa*, Opera della primaziale pisana, Pisa.

Leman, Auguste

1920 *Urbain VIII et la rivalité de la France et de la maison d'Autriche*

de 1631 à 1635, Giard-Champion, Lille-Paris.

Leonardi, Giovanni

1983 *Verità e libertà di ricerca nell'ermeneutica biblica cattolica nell'epoca galileiana e attuale*, in Nonis, a cura di [1983], pp. 109-47.

1992 *Galileo: originalità e fonti dei suoi documenti teologici*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 373-430.

Lerner, Michel-Pierre

2001 *La réception de la condamnation de Galilée en France au XVII^e siècle*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 513-45.

2005a *The Heliocentric «Heresy» from Suspicion to Condemnation*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 11-37.

2005b *Copernic suspendu et corrigé: Sur deux décrets de la Congrégation Romaine de l'Index (1616-1620)*, in Accademia Nazionale dei Lincei [2005], pp. 321-403.

Litchfield, R. Burr

1986 *Emergence of a Bureaucracy. The Florentine Patricians 1530-1790*, Princeton University Press, Princeton.

Lodrini, Antonio

1961 *Relazione sull'origine ed i primi anni di Benedetto Castelli*, in Masetti Zannini [1961], pp. 131-40.

Lomonaco, Fabrizio e Torrini, Maurizio Torrini (a cura di)

1987 *Galileo e Napoli*, Guida, Napoli.

Loria, Mario

1972 *William Gilbert e Galileo Galilei. La terrella e la calamita del Granduca*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 208-47.

Lovarini, Emilio

1965 *Studi sul Ruzzante e la letteratura pavana*, a cura di Gianfrancesco Folena, Antenore, Padova.

Lunardi, Roberto e Sabbatini, Oretta (a cura di)

2009 *Il rimembrar delle passate cose. Una casa per memoria: Galileo e Vincenzo Viviani*, Polistampa, Firenze.

Lupi, F. Walter

1983 *Galilée criminalisé. Eroismi e «crisi» della cultura italiana nel giudizio degli oltremontani*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 399-409.

Maccagni, Carlo (a cura di)

1972-74 *Saggi su Galileo Galilei*, Barbèra, Firenze, 3 voll.

Machamer, Peter

1978 *Galileo and the Causes*, in Butts e Pitt, a cura di [1978], pp. 161-80.

Machamer, Peter (a cura di)

1998 *The Cambridge Companion to Galileo*, Cambridge University

- Press, Cambridge.
- MacLachlan, James
 1975 *Reply to the Shea-Wolf critique*, in «Isis», LXVI, pp. 402-3.
- Maclean, Ian
 2005 *Thomas Harriot on combinations*, in «Revue d'histoire des mathématiques», XI, n. 1, 2005, pp. 57-88.
- Maddison, Robert E. W.
 1967 *Spread of the Knowledge of Galileo's Work in England in the First Half of the Seventeenth Century*, in Gruppo Italiano di Storia delle Scienze, a cura di [1967], pp. 67-77.
- Maffei, Paolo
 1987 *Giuseppe Settele, il suo diario e la questione galileiana*, Edizioni dell'Arquata, Foligno.
- Maffioli, Cesare S.
 2008 *Galileo Galilei and the engineer Bartolotti on the Bisenzio River*, in «Galilæana», V, pp. 179-206.
- Maggi, Armando
 2008 *La melancolia tra medicina e demonologia*, in Clericuzio e Ernst, a cura di [2008], pp. 281-95.
- Maggini, Francesco
 1949 *Galileo studioso di letteratura*, in «Convivium», III, n. 6, pp. 847-61.
- Maggioli, Attilio
 1983 *I soci dell'Accademia patavina: dalla sua fondazione (1549)*, Accademia Patavina, Padova.
- Magrini, Silvio
 1927 *Il «De magnet» del Gilbert e i primordi della magnetologia in Italia in rapporto alla lotta intorno ai massimi sistemi*, in «Archeion», VIII, pp. 17-39.
- Mamiani della Rovere, Giuseppe
 1828 *Elogi storici di Federico Commandino, G. Ubaldo del Monte, Giulio Carlo Fagani*, Nobili, Pesaro.
- Mancini, Clodomiro
 1964 *Le malattie di Galileo*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 284-94.
- Manetti, Antonio di Tuccio
 1968 *The Life of Brunelleschi*, a cura di Howard Saalman, trad. ingl. di Catherine Engass, Pennsylvania State University Press, University Park.
- Marchetti, Angelo
 1738 *Breve introduzione alla cosmografia*, Atto Bracali, Pistoia (2^a ed.).
- Margolis, Howard
 1991 *Tycho's system and Galileo's «Dialogue»*, in «Studies in the

- History and Philosophy of Science», XXII, pp. 259-75.
- Marini, Marino
1850 *Galileo e l'Inquisizione*, S. C. De Propaganda Fide, Roma.
- Marino, Giovan Battista
1623 *L'Adone*, Oliviero di Varano, Paris; a cura di Giovanni Pozzi, Adelphi, Milano 1988.
- Martin, Craig
2007 *Rethinking Renaissance Averroism*, in «Intellectual History Review», XVII, n. 1, pp. 3-19.
- Martini, Gabriele
1986-87 *La donna veneziana del '600 tra sessualità legittima e illegittima*, in «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», CXLV, pp. 301-39.
- Maschietto, Ludovico
1992 *Girolamo Spinelli e Benedetto Castelli, benedettini di Santa Giustina, discepoli e amici di Galileo Galilei*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 431-44.
- Masetti Zannini, Gian Ludovico
1961 *La vita di Benedetto Castelli*, Camera di Commercio, Brescia.
1982 *Motivi storici della educazione femminile*, M. D'Auria, Napoli.
- Mauri, Dalimberto
1606 *Considerazioni sopra alcuni luoghi del Discorso di Ludovico delle Colombe intorno alla stella apparita 1604*, Giovanni Antonio Caneò, Firenze; trad. ingl. in Drake [1976a], pp. 74-130.
- Mazzoni, Jacopo
1982 *La difesa di Dante: passi scelti* [1587], a cura di Neuro Bonifazi, Argalia, Urbino.
- Mayaud, Pierre-Nöel
1997 *La condamnation de livres coperniciens et sa révocation à la lumière des documents inédits des Congrégations de l'Index et de l'Inquisition*, Università Gregoriana, Roma.
- Mayer, Thomas F.
2009 *The status of the Inquisition's precept to Galileo (1616) in historical perspective*, in «Nuncius», XXIV, n. 1, 2009, pp. 61-95.
- Mazzoni, Jacopo
1587 *Della difesa della Comedia di Dante*, Bartolomeo Raverio, Cesena 1587; *On the Defence of the Comedy of Dante. Introduction and Summary*, trad. ingl. di Robert L. Montgomery, Florida State University Press, Tallahassee 1983.
1597 *In universam Platonis et Aristotelis philosophiam praeludia, sive De comparatione Platonis et Aristotelis*, Guerilio, Venezia.
1982 *La difesa di Dante: passi scelti*, a cura di Neuro Bonifazi,

Argalia, Urbino.

McMullin, Ernan

1978 *The Conception of Science in Galileo's Work*, in Butts e Pitt, a cura di [1978], pp. 209-257.

2005a *Galileo's Theological Venture*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 88-116.

2005b *The Church's Ban on Copernicanism*, in McMullin, a cura di [2005], pp. 150-90.

2009 *The Galileo affair: Two decisions*, in «Journal for the History of Astronomy», XL, n. 2, pp. 191-212.

McMullin, Ernan (a cura di)

1967 *Galileo, Man of Science*, Basic Books, New York.

2005 *The Church and Galileo*, University of Notre Dame Press, Notre Dame (In.).

Mestica, Enrico

1889 *Scritti di critica letteraria di Galileo Galilei, raccolti ed annotati per uso delle scuole*, Loescher, Torino.

Meyer, Eric R.

1989 *Galileo's cosmological calculations*, in «Isis», LXXX, pp. 456-68.

Michelangeli, Luigi Alessandro

1886 *Sul disegno dell'Inferno dantesco*, Zanichelli, Bologna.

1902 *Il disegno dell'Inferno dantesco*, in «Giornale dantesco», IX, pp. 225-36.

Middleton, W. E. Knowles

1964 *The History of the Barometer*, Johns Hopkins University Press, Baltimora.

1971 *The Experimenters. A Study of the Accademia del Cimento*, Johns Hopkins University Press, Baltimora.

Milani, Marisa

1992 *Galileo Galilei e la letteratura pavana*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 179-202.

Milton, John

1644 *Areopagitica*, in *The Works of John Milton*, vol. IV, Columbia University Press, New York 1931, pp. 293-354; *Areopagitica. Discorso per la libertà della stampa*, a cura di Giulio Giorello, trad. it. di Silvio Bergia, Laterza, Roma-Bari 1987.

Montanari, Ugo

1990 *L'opera letteraria di Cesare Cremonini*, in Baviera, a cura di [1990], pp. 125-247.

Montano, Benito Arias

1575 *Elucidationes in quatuor evangelia*, Plantin, Antwerp 1575.

Montesinos, José e Solís, Carlos (a cura di)

2001 *Largo campo di filosofare. Eurosymposium Galileo 2001*,

Fundación canaria Orotava de historia de la ciencia, La Orotava 2001.

Montgomery, Robert L.

1983 «Preface», in Mazzoni [1587, 1983], pp. 1-27.

Montgomery, Scott L.

1996 *The Scientific Voice*, Guilford, New York 1996.

1999 *The Moon and the Western Imagination*, University of Arizona Press, Tucson 1999.

Moody, Ernest A.

1951 *Galileo and Avempace. The dynamics of the leaning tower experiment*, in «Journal of the History of Ideas», XII, n. 2, pp. 163-93, 375-422.

Morganti, Camillo

1959 *La documentata fama del medico verolano Giovanni Trulli [...] ed una sua consulenza medica sulle infermità di Galileo Galilei*, in «Pagine di storia della medicina», III, n. 4, pp. 40-49.

Moscovici, Serge

1967 *Torricelli's Lezioni accademiche and Galileo's Theory of Percussion*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 432-48.

Motta, Uberto

1993 *Querenghi e Galileo. L'ipotesi copernicana nelle immagini di un umanista*, in «Aevum», LXVII, n. 3, pp. 595-616.

1997 *Antonio Querenghi (1546-1633). Un letterato padovano nella Roma del tardo Rinascimento*, Vita e Pensiero, Milano.

Musacchio, Enrico e Pellegrini, Gigino (a cura di)

1982 *Jacopo Mazzoni: Introduzione alla difesa della «Commedia» di Dante*, Cappelli, Bologna 1982.

Muscetta, Carlo

1976 *Simplicio e la «commedia filosofica» dei Massimi sistemi*, in Carlo Muscetta, *Realismo neorealismo controrealismo*, Garzanti, Milano 1976.

Nagler, Alois M.

1964 *Theatre Festivals of the Medici, 1539-1637*, Yale University Press, New Haven.

Naish, George P. B.

1957 *Ships and Shipbuilding*, in Charles Singer *et al.* (a cura di), *A History of Technology*, III. *From the Renaissance to the Industrial Revolution*, Oxford University Press, Oxford, pp. 471-500.

Napolitani, Pier Daniele

1987 *Galileo e due matematici napolitani: Luca Valerio e Giovanni Camillo Glorioso*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 159-85.

1990 *La matematica nell'opera di Giovan Battista Della Porta*, in Torrini, a cura di [1990], pp. 113-66.

Naylor, Ronald H.

1974a *Galileo and the problem of free fall*, in «British Journal for the History of Science», VII, n. 2, pp. 105-34.

1974b *The evolution of an experiment: Guidobaldo del Monte and Galileo's «Discorsi» demonstration of the parabolic trajectory*, in «Physis», XVI, n. 4, pp. 323-46.

1975 *An aspect of Galileo's study of the parabolic trajectory*, in «Isis», LXVI, pp. 394-96.

1976a *Galileo: Real experiment and didactic demonstration*, in «Isis», LXVII, pp. 398-419.

1976b *Galileo: The search for the parabolic trajectory*, in «Annals of Science», XXXIII, pp. 153-72.

1977 *Galileo's theory of motion: Processes of conceptual change in the period 1604-1610*, in «Annals of Science», XXXIV, pp. 365-92.

1980a *The role of experiment in Galileo's early work on the law of fall*, in «Annals of Science», XXXVII, pp. 363-78.

1980b *Galileo's theory of projectile motion*, in «Isis», LXXI, pp. 550-70.

1989 *Galileo's Experimental Discourse*, in David Gooding, Trevor Pinch e Simon Schaffer (a cura di), *The Uses of Experiment. Studies in the Natural Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 113-34.

2001 *Galileo's Physics for a Rotating Earth*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 337-55.

Nelli, Giovanni Battista Clemente

1793 *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei*, s.e., Lausanne, 2 voll.

Nenci, Elio

2008 *Galileo and the «Boboli fontanieri»: The problem of the hydraulic pumps between philosophers and practioners*, in «Galilæana», V, pp. 63-87.

Newman, William R. e Grafton, Anthony (a cura di)

2002 *Secrets of Nature. Astronomy and Alchemy in Early Modern Europe*, The Mit Press, Cambridge (Mass.).

Newton, Isaac

1687 *Philosophiae naturalis principia mathematica*, Joseph Streater, London; ed. rivista e aumentata, William e John Innys, London 1726 (3^a ed.); a cura di I. B. Cohen *et al.*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1972, 2 voll.

Nonis, Pietro (a cura di)

1983 *Galileo Galilei a Padova. Libertà di indagine e principio di autorità*, fascicolo monografico di «Studia patavina», XXIX, n. 3, pp. 497-777.

North, John

- 1974 *Thomas Harriot and the first telescopic observations of sunspots*, in Shirley, a cura di [1974], pp. 129-65.
- Norwich, John Julius
- 1989 *A History of Venice*, Vintage, New York.
- Nussdorfer, Laurie
- 1992 *Civic Politics in the Rome of Urban VIII*, Princeton University Press, Princeton.
- Odescalchi, Baldassare
- 1806 *Memorie storico-critiche dell'Accademia dei Lincei e del Principe Cesi*, Luigi Perego Salvioni, Roma.
- Olivieri, Achille
- 2001 *I Ricovrati e le trasformazioni dell'idea di prudenza: «L'antro e la parola» (1599-1601)*, in Riondato, a cura di [2001], pp. 361-64.
- Olmi, Giuseppe
- 1987 *La colonia lincea a Napoli*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 23-58.
- Olschki, Leonardo
- 1967 *Galileo's Literary Formation*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 140-59.
- Ongaro, Giuseppe
- 1964 *L'opera medica di Fortunio Liceti*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 235-44.
- 2001 «Introduzione», in Santorio [2001], pp. 5-47.
- Osbat, Luciano
- 1974 *L'Inquisizione a Napoli: Il processo agli ateisti, 1688-1697*, Edizioni di Storia e letteratura, Roma.
- Ottone, Giuseppe
- 1972 «Postille» e «Considerazioni» galileiane, in «Aevum», XLVI, pp. 312-24.
- Pagano, Sergio (a cura di)
- 2009 *I documenti vaticani del processo di Galileo Galilei (1611-1741)*, Archivio Segreto Vaticano, Città del Vaticano (2^a ed.).
- Pais, Abraham
- 1982 «Subtle is the Lord...». *The science and the life of Albert Einstein*, Oxford University Press, Oxford; «Sottile è il Signore...». *La scienza e la vita di Albert Einstein*, ed. it. a cura di Tullio Cannillo, trad. it. di Lanfranco Belloni e Tullio Cannillo, Bollati Boringhieri, Torino 1986.
- Palisca, Claude V.
- 1960 *Girolamo Mei (1519-1594): Letters on ancient and modern music to Vincenzo Galilei and Giovanni Bardi. A study with annotated texts*, American Institute of Musicology, s.l.

- 1961 *Scientific Empiricism in Musical Thought*, in Hedley H. Rhys (a cura di), *Seventeenth Century Science and the Arts*, Princeton University Press, Princeton, pp. 91-137.
- 1968 *The Alterati of Florence*, in William W. Austin (a cura di), *New Looks at Italian Opera. Essays in Honor of Donald G. Grout*, Cornell University Press, Ithaca, pp. 9-38.
- 1989 *The Florentine Camerata*, Yale University Press, New Haven.
- 1992 *Was Galileo's Father an Experimental Scientist?*, in Coelho, a cura di [1992], pp. 143-51.
- 2003 «Introduction», in Vincenzo Galilei [1581, 2003], pp. xvii-LXIX.

Palladino, Franco

- 1984 *Origine e diffusione della filosofia del calcolo differenziale in Italia*, in «Giornale critico della filosofia italiana», LXIII, pp. 377-405.
- 1987 *La geometria di Galileo e l'introduzione del calcolo a Napoli*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 385-98.

Palmieri, Paolo

- 2001a *Galileo did not Steal the Discovery of Venus' Phases. A Counterargument to Westfall*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 433-44.
- 2001b *Galileo and the discovery of the phases of Venus*, in «Journal for the History of Astronomy», XXXII, n. 2, pp. 109-29.
- 2008 «*Galileus deceptus, non minime deceptus*». A reappraisal of a counterargument in *Dialogo to the extrusion effect of a rotating earth*, in «Journal for the History of Astronomy», XXXIX, n. 4, pp. 425-52.

Panofsky, Erwin

- 1954 *Galileo as a Critic of the Arts*, Martinus Nijhoff, Den Haag; *Galileo critico d'arte*, ed. it. a cura di Rossella Micheli e Lucia Tomasi Tongiorgi, Quasar, Roma 1982.
- 1956 *More on Galileo and the arts*, in «Isis», XLVII, pp. 183-85.

Panteleoni, Marina e Barnabeo, Raffaele

- 1964 *L'opera scientifica di fra Paolo Sarpi ed i suoi rapporti con le concezioni galileiane*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 269-83.

Pantin, Isabelle

- 1993 *La «Dissertatio» et la «Narratio» dans leur contexte*, in Kepler [1610 e 1611, 1993], pp. ix-cxxvi.
- 2005 *Galilée, la lune et les jésuites: à propos du Sidereus nuncius Collegii Romani et du «Problème de Mantoue»*, in «Galilæana», II, pp. 19-42.

Paschini, Pio

- 1965 *Vita e opere di Galileo Galilei*, Herder, Roma, 2 voll.

Passerini, Luigi

1861 *Genealogia e storia della famiglia Ricasoli*, M. Cellini, Firenze.

Pastor, Ludwig

1937-38 *The History of the Popes from the Close of the Middle Ages*, trad. ingl. di Ernst Graf, voll. 25-29, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., London.

Pastore Stocchi, Manlio

1984 *Il periodo veneto di Galileo Galilei*, in Arnaldi e Pastore Stocchi, a cura di [1984], pp. 37-66. Patterson, Mark A.

2002 *Galileo's discovery of scaling laws*, in «American Journal of Physics», LXX, pp. 575-80.

Pedote, Vittorio

1964 *La misura dell'accelerazione del polso da Galileo Galilei a Santorio Santorio*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 357-70.

Perazzi, Francesco e Perazzi, Anna Maria

1964 *Considerazioni sull'applicazione del metodo sperimentale in medicina da parte di Galileo Galilei*, in Società italiana di storia della medicina, a cura di [1964], pp. 655-71.

Peruzzi, Enrico

1997 *Critica e rielaborazione del sistema copernicano in Giovanni Antonio Magini*, in Bucciantini e Torrini, a cura di [1997], pp. 83-98.

Pesce, Mauro

1987 *L'interpretazione della Bibbia nella lettera di Galileo a Cristina e la sua ricezione*, in «Annali di storia dell'esegesi», IV, pp. 239-84.

1993 *L'indisciplinabilità del metodo e la necessità politica della simulazione e dissimulazione in Galileo dal 1609 al 1642*, in Paolo Prodi (a cura di), *Disciplina dell'anima, disciplina del corpo, disciplina della società tra Medioevo ed età moderna*, il Mulino, Bologna, pp. 161-84.

Petrioli Tofani, Annamaria

1992 *L'illustrazione teatrale e il significato dei documenti figurativi per la storia dello spettacolo*, in Elizabeth Cropper, Giovanna Perini e Francesco Solinas (a cura di), *Documentary Culture. Florence and Rome from Grand-Duke Ferdinando I to Pope Alexander VII*, Nuova Alfa, Bologna, pp. 49-62.

Piaia, Gregorio

1992 *Chiesa e Stato nei trattatisti padovani al tempo di Galileo*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 79-85.

Pieralisi, Sante

1875 *Urbano VIII e Galileo Galilei. Memorie storiche*, Propaganda Fide, Roma.

Piranesi, Giorgio

1905 *Di un pubblico festeggiamento tenuto in Firenze il III di novembre MDCVIII in occasione delle nozze di Cosimo II de' Medici con Maria Maddalena d'Austria*, Aldino, Firenze.

Pitt, Joseph

1991 *The Heavens and the Earth: Bellarmine and Galileo*, in Peter Barker e Roger Ariew (a cura di), *Revolution and Continuity. Essays in the History and Philosophy of Early Modern Science*, Catholic University of America Press, Washington, pp. 131-42.

Pizzamiglio, Pierluigi

2004 *L'opera astronomica di Niccolò Copernico (1473-1543) e la censura ecclesiastica*, in «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», XXVII, n. 2, pp. 154-73.

Pizzorusso, Claudio

2007 *Galileo in giardino*, in «Galilæana», IV, 2007, pp. 211-24.

Poppi, Antonino

1970 *Introduzione all'aristotelismo padovano*, Antenore, Padova.

1980 *Lo studio di Aristotele nella scuola di Padova*, in «Scienza e cultura», n. 2, pp. 137-58.

1992-93 *L'eco dei processi romani contro Galileo*, in «Atti e memorie dell'Accademia Patavina di Scienze Lettere ed Arti, Classe di Scienze Morali, Lettere ed Arti», 105, pp. 35-45.

1993 *Cremonini, Galilei e gli inquisitori del Santo a Padova*, Centro Studi Antoniani, Padova.

2001 *Ricerche sulla teologia e la scienza nella scuola padovana del Cinque e Seicento*, Rubbettino, Soveria Mannelli.

Possevino, Antonio

1593 *Bibliotheca selecta de ratione studiorum*, Typographia Apostolica Vaticana, Roma; Johann Gymnich, Colonia 1602 (2^a ed.), 2 voll.

1598 *Cultura degl'ingegni*, Giorgio Greco, Vicenza.

Poupard, Paul

1987 *Galileo Galilei: Toward a Solution of 350 Years of Debate*, Duquesne University Press, Pittsburgh.

Pozzi, Giovanni

1988 *Guida alla lettura*, in Marino [1623, 1988], vol. II, pp. 9-140.

Proverbio, Edoardo

1983 *Galileo e il problema della misura del tempo*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 63-72.

Purnell, Frederick jr

1972 *Jacopo Mazzoni and Galileo*, in «Physis», XIV, n. 3, pp. 273-94.

Quaranta, Mario

- 1992 *Galileo Galilei e l'Accademia Delia di Padova*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 203-31.
- Ragazzini, Vittorio
1959 *Evangelista Torricelli e Giovanni Ciampoli*, in «Convivium», XXVII, pp. 51-55.
- Ramat, Raffaello
1954 *La critica ariostesca dal secolo XVI ad oggi*, La Nuova Italia, Firenze.
- Ramelli, Agostino
1588 *Le diverse et artificiose machine del capitano Agostino Ramelli*, A Parigi in casa dell'autore.
- Ramsay, John T. e Licht, A. Lewis
1997 *The Comet of 44 B.C. and Caesar's Funeral Games*, Scholars Press, Atlanta.
- Ranke, Leopold
1854-57 *Die römischen Päpste, ihre Kirche und ihr Staat im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert*, Duncker & Humblot, Berlin, 3 voll.
- Rapp, Rolf
1969 «Premessa», in Vincenzo Galilei [1569, 1969], pp. [I-II].
- Raugei, Anna Maria
2001a «Introduction», in Raugei [2001b], vol. 1, pp. IX-CXXVI.
2001b *Gian Vincenzo Pinelli et Claude Dupuy. Une correspondance entre deux humanists*, Leo S. Olschki, Firenze.
- Redondi, Pietro
1983a *La luce «messaggio celeste»*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 177-86.
1983b *Galileo eretico*, Einaudi, Torino; nuova ed., Laterza, Roma-Bari 2009 (2ª ed.).
2004 *Fede lineea e teologia tridentina*, in «Galilæana», I, pp. 117-41.
- Reeves, Eileen
1997 *Painting the Heavens. Art and Science in the Age of Galileo*, Princeton University Press, Princeton.
2007 *Mere projections. Sunspots and the Camera obscura*, in «Galilæana», IV, pp. 47-77.
2008 *Galileo's Glassworks. The Telescope and the Mirror*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Renn, Jürgen (a cura di)
2001 *Galileo in Context*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Renn, Jürgen, Damerow, Peter e Rieger, Simone
2001 *Hunting the White Elephant: When and How did Galileo Discover the Law of Fall?*, in Renn, a cura di [2001], pp. 29-149.
- Renn, Jürgen e Valleriani, Matteo

2001 *Galileo and the challenge of the Arsenal*, in «Nuncius», XVI, pp. 481-503.

Rheticus, Georg J.

1540 *Narratio prima*, Franciscus Rhode, Gdańsk; ed. critica, trad. fr. e commento a cura di Henri Hugonnard-Roche e Jean-Pierre Verdet, con la collaborazione di Michel-Pierre Lerner e Alain-Philippe Segonds, Ossolineum, Warszawa.

Reynolds, Anne

1980 *Il «Capitolo contra il portar la toga» di Galileo Galileo*, in «Critica letteraria», VIII, pp. 419-35.

1982 *Galileo Galilei's poem «Against wearing the toga»*, in «Italica», LIX, n. 4, pp. 330-41.

1997 *Renaissance Humanism at the Court of Clement VII. Francesco Berni's Dialogues Against Poets in Context*, Garland, New York.

2002 *Galileo Galilei and the satirical poem «Contro il portar la toga»: The literary foundations of science*, in «Nuncius», XVII, n. 1, pp. 45-62.

Ricci, Saverio

1988 *Federico Cesi e la nova dal 1604. La teoria della fluidità del cielo e un opuscolo dimenticato di Joannes van Heeck*, in «Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Classe di Scienze Morali, Storiche e Filologiche», XXXVIII, n. 5, pp. 111-33; rist. in Ricci [1994], pp. 7-31.

1994 *«Una filosofica milizia». Tre studi sull'Accademia dei Lincei*, Campanotto, Udine.

1996 *Nicola Antonio Stigliola, enciclopedista e linceo*, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.

2002 *Il sommo inquisitore. Giulio Antonio Santori tra autobiografia e storia (1532-1602)*, Salerno, Roma.

Ricci Riccardi, Antonio

1902 *Galileo Galilei e fra Tommaso Caccini. Il processo del Galilei nel 1616 e l'abiura segreta rivelata delle carte Caccini*, Felice Le Monnier, Firenze.

Riccioli, Giovanni Battista

1651 *Almagestum novum*, Vittorio Benacci, Bologna.

1669 *Apologia*, Francesco Salerni e Giovanni Cagnolini, Venezia.

Richter, Bodo L. O.

1969 *Petrarchism and anti-Petrarchism among the Venetians*, in «Forum italicum», III, n. 1, 1969, pp. 20-42.

Rietbergen, Peter

2006 *Power and Religion in Baroque Rome. Barberini Cultural Politics*, Brill, Leyden.

Righini, Guglielmo

1976 *L'oroscopo galileiano di Cosimo II de' Medici*, in «Annali

- dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», I, n. 1, pp. 28-36.
- 1978 *Contributo alla interpretazione scientifica dell'opera astronomica di Galileo*, Giunti, Firenze.
- Righini Bonelli, Maria Luisa e Shea, William R. (a cura di)
1975 *Reason, Experiment, and Mysticism in the Scientific Revolution*, Science History Publications, New York.
- Righini Bonelli e Van Helden, Albert (a cura di)
1981 *Divini and Campani. A Forgotten Chapter in the History of the Accademia del Cimento*, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze.
- Riondato, Ezio
2000 *Cremonini e l'Accademia dei Ricovrati*, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], pp. 9-18.
- Riondato, Ezio (a cura di)
2001 *Dall'Accademia dei Ricovrati all'Accademia Galileiana*, Accademia Galileiana di scienze lettere ed arti in Padova, Padova.
- Riondato, Ezio e Poppi, Antonino (a cura di)
2000 *Cesare Cremonini. Aspetti del pensiero e scritti*, Accademia Galileiana di scienze lettere ed arti in Padova, Padova, 2 voll.
- Ronchi, Vasco
1964 *Galileo e il suo cannocchiale*, Boringhieri, Torino.
- Ronchitti, Cecco di [Ghirolamo Spinelli et al.]
1605 *Dialogo in perpuosito de la stella nuova*, Pietro Paolo Tozzi, Padova; in OG 2, pp. 307-34; trad. ingl. in Drake [1976a], pp. 34-53.
- Roncone, Giorgio
1992-93 *Paolo Gualdo, Antonio Querenghi e le accademie*, in «Atti e memorie dell'Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze Morali, Lettere ed Arti», CV, pp. 101-19.
1992 *Paolo Gualdo e Galileo*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 359-71.
- Rose, Paul L.
1968 *The origins of the proportional compass from Mordente to Galileo*, in «Physis», X, n. 1, pp. 53-69.
1976 *Jacopo Contarini (1536-1595), a Venetian patron and collector of mathematical instruments and books*, in «Physis», XVIII, n. 2, pp. 117-30.
- Rosen, Edward
1947 *The Naming of the Telescope*, H. Schuman, New York.
1949 *The correspondence between J. Lipsius and T. Seget*, in «Latomus», VIII, pp. 63-67.

- 1958 *Galileo's misstatements about Copernicus*, in «Isis», XLIX, pp. 319-30.
- Rosenthal, Margaret
1992 *The Honest Courtesan: Veronica Franco, Citizen and Writer in Sixteenth-century Venice*, The University of Chicago Press, Chicago - Londra.
- Rospigliosi, Giulio
1628 *Discorso [...] sopra l'Elettione di Urbano VIII. Poema del Sig. Francesco Bracciolini Dell'Api*, in Bracciolini [1628], pp. 484-93.
- Rossi, Massimiliano
2007 *La crusca nell'occhio. L'Empoli tra Galileo e Michelangelo il giovane*, in «Galilæana», IV, 2007, pp. 189-209.
- Rothman, Aviva
2009 *Forms of persuasion: Kepler, Galileo and the dissemination of Copernicanism*, in «Journal for the History of Astronomy», XL, n. 4, pp. 403-19.
- Rotondò, Antonio
1982 *Cultura e difficoltà di censori. Censura ecclesiastica e discussion cinquecentesche sul Platonismo*, in *Le Pouvoir et la plume*, Université de la Sorbonne Nouvelle, Paris, pp. 16-30.
- Ruggiero, Guido
1985 *The Boundaries of Eros, Sex, Crime and Sexuality in Renaissance Venice*, Oxford University Press, New York.
- Russell, John L.
1989 *Catholic astronomers and the Copernican system after the condemnation of Galileo*, in «Annals of Science», XLVI, 1989, pp. 365-86.
- Rutkin, H. Darrel
2005 *Galileo astrologer*, in «Galilæana», II, pp. 107-43.
- Sangalli, Maurizio
1997-98 *Apologia dei padri Gesuiti contro Cesare Cremonini, 1592*, in «Atti e memorie dell'Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze Morali, Lettere ed Arti», XC, pp. 241-355.
2000 *Cesare Cremonini, la Compagnia di Gesù e la Repubblica di Venezia: Eterodossia e protezione politica*, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], pp. 207-18.
2001 *Paolo Beni: Da Gesuita a Ricoverato*, in Riondato, a cura di [2001], pp. 491-503.
- Santinello, Giovanni
1983 *Galileo: Autorità della storia e libertà della ricerca*, in Nonis, a cura di [1983], pp. 149-57.
- Santinello, Giovanni (a cura di)

1992 *Galileo e la cultura padovana. Convegno di studio promosso dall'Accademia Patavina di scienze lettere ed arti nell'ambito delle celebrazioni galileiane dell'Università di Padova, 13-15 febbraio 1992*, Cedam, Padova.

Santorio, Santorio

2001 *La medicina statica*, a cura di Giuseppe Ongaro, Giunti, Firenze.

Sarpi, Paolo

1848 *Scelte lettere inedite*, Tipografia della Svizzera italiana, Lugano.

1863 *Lettere*, a cura di Filippo L. Polidori., prefazione di Filippo Perfetti, Barbèra, Firenze, 2 voll.

1892 *Lettere inedite a Simone Contarini, ambasciatore veneto in Roma, 1615, pubblicate dagli autografi*, a cura di Carlo Castellani, Fratelli Visentini, Venezia.

1931 *Lettere ai protestanti*, a cura di Manlio Duilio Busnelli, Laterza, Bari, 2 voll.

1951 *Scritti filosofici e teologici editi ed inediti*, a cura di Romano Amerio, Laterza, Bari.

1969 *Opere*, a cura di Gaetano e Luisa Cozzi, Ricciardi, Milano.

1976 *Pensieri*, a cura di Gaetano e Luisa Cozzi, Einaudi, Torino.

1996 *Pensieri naturali, metafisici e matematici*, a cura di Luisa Cozzi e Libero Sosio, Ricciardi, Milano.

Saslow, James

1996 *The Medici Wedding of 1589*, Yale University Press, New Haven.

Sari, Buonardo [Urbano d'Aviso, S. J.]

1656 *Trattato della sfera di Galileo Galilei*, Tionazzi, Roma.

Scheiner, Christoph

1612a *Tres epistolae de maculis solaribus*, David Franck, Augsburg; trad. ingl. in Galileo Galilei e Christoph Scheiner, *On Sunspots*, a cura di Eileen Reeves e Albert Van Helden, The University of Chicago Press, Chicago-London, pp. 59-73.

1612b *De maculis solaribus et stellis circa Jovem errantibus, accuratior disquisitio*, David Franck, Augsburg; trad. ingl. in Galileo Galilei e Christoph Scheiner, *On Sunspots*, a cura di Eileen Reeves e Albert Van Helden, The University of Chicago Press, Chicago-London, pp. 189-230.

1615 *Sol ellipticus: hoc est novum et perpetuum Solis contrahi soliti Phaenomenon, quod noviter inventum Strenae loco*, Christopher Mang, Augsburg; a cura di Franz Daxecker e Lav Subaric, University of Innsbruck, Innsbruck 1998.

1630 *Rosa Ursina, sive Sol*, Andrea Fei, Bracciano.

Scheiner, Christoph e Locher, Johann Georg

- 1614 *Disquisitiones mathematicae, de controversiis et novitatibus astronomicis*, Elizabeth Angermaier, Ingolstadt.
- Schiavo, Armando
1955 *Notizie riguardanti la Badia di Passignano*, in «Benedictina», IX, pp. 31-92.
- Schiller, Friedrich
1800 *The Piccolomini, or the First Act of Wallenstein, a Drama in Five Acts*, trad. ingl. di Samuel T. Coleridge, Chapman & Hall, London.
- Schmitt, Charles B.
1972 *The faculty of arts in Pisa at the time of Galileo*, in «Physis», XIV, n. 3, pp. 243-72.
1976 *Girolamo Borro, «Multae sunt nostrarum ignorantiarum causae»*, in Edward P. Mahoney (a cura di), *Philosophy and Humanism. Renaissance Essays in Honour of Oskar Kristeller*, Brill, Leiden, pp. 462-76.
1980 *Cesare Cremonini, un aristotelico al tempo di Galilei*, Centro tedesco di studi veneziani, Venezia.
- Schneider, Ivo
1970 *Der Proportionalzirkel, ein universelles Analogrecheninstrument der Vergangenheit*, Oldenburg, München.
- Schrade, Leo
1956 *Les fêtes du mariage de Francesco dei Medici et de Bianca Capello*, in Jacquot, a cura di [1956-75], vol. I, pp. 107-31.
- Scolari, Antonio
1937 *L'Orlando Furioso e la critica del secolo XVI*, in Antonio Scolari, *Scritti di varia letteratura e di critica*, Zanichelli, Bologna, pp. 41-64.
- Scott, John Bolton
1991 *Images of Nepotism. The Painted Ceilings of Palazzo Barberini*, Princeton University Press, Princeton.
- Segni, Pier
1735 *Orazione [...] di M. Jacopo Mazzoni*, in Id., *Prose fiorentine*, D. Occhi, Venezia, vol. I, pp. 109-24.
- Segonds, Alain-Philippe
1984 «Introduction», in Keplero [1596, 1984], pp. IX-LVIII.
- Segre, Michael
1989 *Galileo, Viviani and the Tower of Pisa*, in «Studies in the History and Philosophy of Science», XX, pp. 435-51.
- Serassi, Pier Antonio
1790 *La vita di Jacopo Mazzoni*, Pagliarini, Roma.
- Settle, Thomas B.
1961 *An experiment in the history of science*, in «Science», CXXXIII, n. 3445, 1961, pp. 19-23.

- 1967 *Galileo's use of experiment as a tool of investigation*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 315-37.
- 1983 *Antonio Santucci, his «New tractatus on comets», and Galileo*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 229-38.
- Shea, William R.
- 1970 *Galileo, Scheiner, and the interpretation of sunspots*, in «Isis», LXI, pp. 488-519.
- 1972 *Galileo's Intellectual Revolution. Middle Period, 1610-1632*, Science History Publications, New York; *La rivoluzione intellettuale di Galileo, 1610-1632*, trad. it. di Paolo Galluzzi, Sansoni, Firenze 1974.
- 1983 *Melchior Inchofer's «Tractatus syllepticus»: A Consultor of the Holy Office Answers Galileo*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 283-292.
- Shea, William R. e Artigas, Mariano
- 2003 *Galileo in Rome. The Rise and Fall of a Troublesome Genius*, Oxford University Press, New York; ed. it. rivista e ampliata, trad. di Maria Pertile, *Galileo a Roma. Trionfo e tribolazioni di un genio molesto*, Marcianum Press, Venezia 2009.
- Sherberg, Michael
- 2003 *The Accademia fiorentina and the question of the language. The politics of theory in ducal Florence*, in «Renaissance quarterly», LVI, pp. 26-55.
- Shirley, John W.
- 1983 *Thomas Harriot. A Biography*, Oxford University Press, Oxford.
- Shirley, John W. (a cura di)
- 1974 *Thomas Harriot, Renaissance Scientist*, Oxford University Press, Oxford.
- Smith, A. Mark
- 1985 *Galileo's proof for the earth's motion from the movement of sunspots*, in «Isis», LXXVI, pp. 543-51.
- Sobel, Dava
- 1999 *Galileo's daughter*, Fourth Estate, London; *La figlia di Galileo. Una storia di scienza, fede e amore*, trad. it. di Roberta Zuppet, Rizzoli, Milano.
- Sobel, Dava (a cura di)
- 2001 *To Father. The Letters of Sister Maria Celeste to Galileo, 1623-1633*, Fourth Estate, London.
- Società italiana di storia della medicina
- 1964 *Atti del 18. Congresso nazionale di storia della medicina*, Sanremo, 13-14-15 ottobre 1962, Cossidente, Roma.
- Solerti, Angelo
- 1905 *Musica, ballo e drammatica alla corte medicea dal 1600 al*

1637, Bemporad, Firenze.

Soppelsa, Maria Laura

1971 *Un dimenticato scolaro galileiano: il padre Girolamo Spinelli*, in «Bollettino del Museo Civico di Padova», LX, n. 2, pp. 97-114.

1974 *Genesi del metodo galileiano e tramonto dell'aristotelismo nella scuola di Padova*, Antenore, Padova.

Sosio, Libero

1971 *I pensieri di Paolo Sarpi sul moto*, in «Studi veneziani», XIII, 1971, pp. 315-92.

1995 *Galileo Galilei e Paolo Sarpi*, in Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, a cura di [1995], pp. 269-311.

1996 *Fra Paolo Sarpi e la cosmologia*, in Sarpi [1996], pp. LXXXIX-CXCIV.

Speller, Jules

2008 *Galileo's Inquisition Trial Revisited*, Peter Lang, Frankfurt am Main.

Spini, Giorgio

1972 *La religiosità di Galileo*, in Maccagni, a cura di [1972-74], vol. II, pp. 416-440; rist. in Spini [1996], pp. 23-40.

1983 *Ricerca dei libertini. La teoria dell'impostura delle religioni nel Seicento italiano*, La Nuova Italia, Roma.

1996 *Galileo, Campanella e il «divinus poeta»*, il Mulino, Bologna.

Spongano, Raffaele

1949 *La prosa di Galileo e altri scritti*, G. D'Anna, Messina-Firenze.

Spruit, Leen

2000 *Cremonini nelle carte del Sant'Uffizio romano*, in Riondato e Poppi, a cura di [2000], vol. I, pp. 193-204.

Stabile, Giorgio

1983 *Il primo oppositore al Dialogo: Claude Bérigard*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 277-82.

1994 *Linguaggio della natura e linguaggio della Scrittura in Galilei. Dalla «Istoria» sulle macchie solari alle lettere copernicane*, in «Nuncius», IX, n. 1, 1994, pp. 37-64.

Stella, Aldo

1982-83 *Galileo e i «padovani polacchi»*, in «Atti e memorie dell'Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze Morali, Lettere ed Arti», XCV, pp. 175-81.

1990 *L'Università di Padova al tempo del Cremonini*, in Baviera, a cura di [1990], pp. 69-82.

1990-91 *Cesare Cremonini 1550-1631. Il suo pensiero e il suo tempo*, in «Atti e memorie dell'Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze Morali, Lettere ed Arti», CIII, pp. 63-74.

- 1992 *Galileo, il circolo di Gian Vincenzo Pinelli e la «Patavina libertas»*, in Santinello, a cura di [1992], pp. 307-25.
- Strozzi, Giovanni Battista, il Giovane
- 1635 *Orazioni et altre prose*, Ludovico Grignani, Roma.
- Swerdlow, Noel M.
- 1998 *Galileo's discoveries with the telescope and their evidence for the Copernican theory*, in Machamer, a cura di [1998], pp. 244-70.
- 2004 *Galileo's horoscopes*, in «Journal for the History of Astronomy», XXXV, n. 2, pp. 135-41.
- Tafari, Manfredo
- 1995 *Venice and the Renaissance*, The Mit Press, Cambridge (Mass.).
- Tannery, Paul
- 1967 *Galileo and the Principles of Dynamics*, in McMullin, a cura di [1967], pp. 163-77.
- Targioni-Tozzetti, Giovanni
- 1780 *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche accaduti in Toscana nel corso di anni LX del secolo XVII*, G. Bouchard, Firenze, 3 voll. in 4 tomi.
- Tassinari, Magda
- 2004 *Scenografia*, in Bösel [2004], pp. 222-27.
- Tasso, Torquato
- 1581 *Gerusalemme liberata*, Alessandro Marsili, Lyon; a cura di Lanfranco Caretti, Einaudi, Torino 1993.
- Tenenti, Alberto
- 1967 *Piracy and the Decline of Venice, 1580-1615*, University of California Press, Berkeley.
- Tessari, Antonio Secondo
- 1983 *Antonio Possevino e l'architettura*, in «Archivum Historicum Societatis Iesu», LII, n. 104, pp. 247-61.
- Thoren, Victor
- 1990 *The Lord of Uraniborg. A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Thorndike, Lynn
- 1949 *The Sphere of Sacrobosco and its Commentators*, University of Chicago Press, Chicago.
- Tolomeo, Claudio
- 1985 *Le previsioni astrologiche (Tetrabiblos)*, a cura di Simonetta Feraboli, Mondadori, Milano.
- Tomasi Tongiorgi, Lucia
- 2007 *La conquista del visibile. Rimeditando Panofsky, rileggendo Galilei*, in «Galilæana», IV, 2007, pp. 5-46.
- Tomba, Tullio

- 1990 *L'osservazione della stella nova del 1604 nell'ambito filosofico-scientifico padovano*, in Baviera, a cura di [1990], pp. 83-95.
- Tomlinson, Gary
- 1993 *Music in Renaissance Magic. Toward a Historiography of Others*, The University of Chicago Press, Chicago-London.
- Topper, David
- 1999 *Galileo, sunspots, and the motions of the earth*, in «Isis», XC, pp. 757-67.
- Torelli, Giuseppe
- 1792 *Archimedis quae supersunt Omnia*, Oxford University Press, Oxford.
- Torricelli, Evangelista
- 1919 *Lezioni accademiche*, in Torricelli [1919], vol. II, pp. 1-99.
- 1919-44 *Opere*, a cura di Gino Loria e Giuseppe Vassura, 5 voll., G. Montanai, Faenza 1919 (voll. I-IV) e F. Laga, ivi 1944 (vol. V).
- Torrini, Maurizio
- 1983 *Giovanni Ciampoli filosofo*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 267-75.
- 1987 *La discussione sullo statuto delle scienze tra la fine del '600 e l'inizio del '700*, in Lomonaco e Torrini, a cura di [1987], pp. 357-83.
- Torrini, Maurizio (a cura di)
- 1990 *Giovan Battista della Porta nell'Europa del suo tempo*, Guida, Napoli.
- Tosi, Alessandro
- 1999 «*Vallis ego memor umbrosa*». *Artisti, poeti e viaggiatori nella Vallombrosa*, in Ciardi, a cura di [1999], pp. 255-323.
- Toussaint, Stéphane
- 1997 *De l'enfer à la coupole. Dante, Brunelleschi et Ficin*, L'Erma di Bretschneider, Roma.
- Vaccalluzzo, Nunzio
- 1896 *Galileo letterato e poeta. In appendice Le rime inedite di Vincenzo Galilei*, Niccolò Giannotta, Catania 1896.
- 1910 *Galileo Galilei nella poesia del suo secolo. Raccolta di poesie edite ed inedite scritte da' contemporanei in lode di Galileo*, R. Sandron, Milano.
- Vaccheri, Giulio Giuseppe e Bertacchi, Cosimo
- 1981 *Cosmografia della Divina Commedia. La visione di Dante Alighieri considerata nello spazio e nel tempo*, G. Candeletti, Torino.
- Valeri, Diego
- 1987 *L'Accademia dei Ricovrati*, Accademia dei Ricovrati, Padova.
- Valleriani, Matteo

- 2001 *A view on Galileo's «Ricordi autografi». Galileo practitioner in Padua*, in Montesinos e Solís, a cura di [2001], pp. 281-91.
- Van Helden, Albert
- 1974a *The telescope in the seventeenth century*, in «Isis», LXV, pp. 38-58.
- 1974b *Saturn and his anses*, in «Journal for the History of Astronomy», V, n. 2, pp. 105-21.
- 1976 *The «astronomical telescope» 1611-1650*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», II, n. 1, 1976, pp. 13-35.
- 1982 *Galileo on the sizes and distances of the planets*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», VII, n. 2, pp. 65-86.
- 1994 *Telescopes and authority from Galileo to Cassini*, in «Osiris», IX, 1994, pp. 9-29.
- 1995 *Galileo and Scheiner on sunspots. A case study in the visual language of astronomy*, in «Proceedings of the American Philosophical Society», CXL, pp. 358-96.
- 1989 «Introduction», in Galilei [1610, 1989], pp. 1-24.
- Vannucci, Marcello
- 1965 *Dante nella Firenze del '500. Studi danteschi della Accademia fiorentina*, Istituto Leonardo da Vinci, Firenze.
- Varanini, Giorgio
- 1967 *Galileo critico e prosatore. Note e ricerche*, Fiorini e Ghidini, Verona.
- Varetti, Carlo Vittorio
- 1939 *L'artefice di Galileo. Ippolito Francini detto Tordo*, in «Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Morali, Storiche e Filologiche», XV, nn. 3-4, pp. 204-97.
- Varignon, Pierre
- 1690 *Conjectures sur la pesanteur*, J. Boudot, Paris.
- Vasari, Giorgio
- 1550 *Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri*, Lorenzo Torrentino, Firenze 1550; a cura di Luciano Bellosi e Aldo Rossi, presentazione di Giovanni Previtali, Einaudi, Torino 1986.
- Vergara Caffarelli, Roberto
- 2004 *Galileo e Pisa*, Felici, Pisa.
- Vianello, Nereo
- 1954 *Le inedite «Postille al Petrarca»*, in «Lettere italiane», VI, pp. 283-86.
- 1956 *Le postille al Petrarca di Galileo Galilei*, in «Studi di filologia italiana», XIV, pp. 211-433.

Vickers, Brian

1983 *Epideictic rhetoric in Galileo's «Dialogue»*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», VIII, n. 2, pp. 69-102.

Vilain, Christiane

2008 *Circular and Rectilinear Motion in the «Mechanica» and in the 16th and 17th Century*, in Laird e Roux, a cura di [2008], pp. 149-72.

Vinaty, Bernard T., O. P.

1983 *La formation du système solaire d'après Galilée*, in «Angelicum», LX, n. 3, pp. 333-85.

Vitruvio [Marcus Vitruvius Pollio]

1997 *De architectura*, a cura di Pierre Gros, traduzione e commento di Antonio Corso ed Elisa Romano, Einaudi, Torino.

Viviani, Ugo

1922 *Vita ed opere di Andrea Cesalpino*, Ugo Viviani, Arezzo (2^a ed.).

1923 *Medici, fisici e cerusici della Provincia aretina vissuti dal v al xvii secolo*, Ugo Viviani, Arezzo.

Viviani, Vincenzo

1654 *Racconto storico della vita di Galileo*, in OG 19, 1907, pp. 599-632; a cura di Bruno Basile, *Vita di Galileo*, Salerno, Roma 2001.

Wade, Nicholas J.

2007 *Galileo and the senses: Vision and the art of deception*, in «Galilæana», IV, pp. 297-307.

Walker, Daniel P.

1975 *Spiritual and Demonic Magic from Ficino to Campanella*, Notre Dame University Press, Notre Dame (In.).

Wallace, William A.

1974 *Galileo and the Thomists*, in Armand A. Maurer (a cura di), *St Thomas Aquinas Commemorative Studies 1274-1974*, Pontifical Institute of Medieval Studies, Toronto, vol. II, pp. 293-330.

1978 *Galileo Galilei and the «doctores parisienses»*, in Butts e Pitt, a cura di [1978], pp. 87-138.

1983 *Galileo's Early Arguments for Geocentrism and his Later Rejection of Them*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 31-40.

1984 *Galileo and his Sources. The Heritage of the Collegio Romano in Galileo's Science*, Princeton University Press, Princeton.

1998 *Galileo's Pisan Studies in Science and Philosophy*, in Machamer, a cura di [1998], pp. 27-52.

Waterworth, James

1848 *The Canons and Decrees of the Sacred and Oecumenical Council*

of Trent [...] to which are Prefixed Essays on the External and Internal History of the Council, Burns & Oates, London.

Watson, Peter G.

2009 *The enigma of Galileo's eyesight: Some novel observations on Galileo Galilei's vision and his progression to blindness*, in «Survey of Ophthalmology», LIV, n. 1, pp. 630-40.

Ważbiński, Zygmunt

1987 *L'Accademia medicea del disegno a Firenze nel Cinquecento*, Leo S. Olschki, Firenze, 2 voll.

Wedgwood, Cicely Veronica

1961 *The Thirty Years War*, Penguin, Harmondsworth.

Weinberg, Bernard

1954a *Argomenti di discussione letteraria nell'Accademia degli Alterati (1570-1600)*, in «Giornale storico della letteratura italiana», CXXXI, pp. 175-94.

1954b *The Accademia degli Alterati and literary taste from 1570 to 1600*, in «Italica», n. 31, pp. 207-14.

1961 *History of Literary Criticism in the Italian Renaissance*, The University of Chicago Press, Chicago, 2 voll.

Westfall, Richard S.

1985 *Science and patronage. Galileo and the telescope*, in «Isis», LXXVI, pp. 11-30.

Westman, Robert

1983 *The Reception of Galileo's «Dialogue». A Partial World Census of Extant Copies*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 329-71.

Whitaker, Ewen

1978 *Galileo's lunar observations and the dating of the composition of «Sidereus nuncius»*, in «Journal for the History of Astronomy», IX, n. 3, pp. 155-69.

Wiendlocha, Jolanta

2005 *Die Jugendgedichte Papst Urbans VIII*, Winter, Heidelberg.

Wiener, Philip P. e Noland, Aaron (a cura di)

1967 *Roots of Scientific Thought. A Cultural Perspective*, Basic Books, New York; *Le radici del pensiero scientifico*, trad. it. di Margherita Cerletti Novelletto, revisione di Enrico Bellone e Silvio Bozzi, Feltrinelli, Milano 1971.

Wilkinson, L. P.

1968 *Horace and his Lyric Poetry*, Cambridge University Press, Cambridge 1968.

Wilding, Nick

2006 *Galileo's idol: Gianfrancesco Sagredo revealed*, in «Galilæana», III, 2006, pp. 229-45.

Winkler, Mary G. e Van Helden, Albert

1992 *Representing the heavens: Galileo and visual astronomy*, in

«Isis», LXXXIII, pp. 195-217.

Wisan, Winifred L.

1974 *The new science of motion: A study of Galileo's «De motu locali»*, in «Archive for History of Exact Science», XII, nn. 2-3, pp. 103-306.

1978 *Galileo's Scientific Method: A Re-examination*, in Butts e Pitt, a cura di [1978], pp. 1-58.

1983 *Galileo's «De systemate mundi» and the New Mechanics*, in Galluzzi, a cura di [1983], pp. 41-47.

1984 *On the chronology of Galileo's writings*, in «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza», IX, n. 2, pp. 85-88.

Wlassics, Tibor

1974 *Galilei critico letterario*, Longo, Ravenna.

Wohlwill, Emil

2001 *The Discovery of the Parabolic Shape of the Projectile Trajectory [1899]*, in Renn, a cura di [2001], pp. 375-410.

Wootton, David

1983 *Paolo Sarpi. Between Renaissance and Enlightenment*, Cambridge University Press, Cambridge.

Young, George F.

1926 *The Medici*, Dutton, New York (3ª ed.), 2 voll.

Zaccaria, Vittorio

1997 *Le accademie padane cinquecentesche e il Tasso*, in Borsetto e Da Rif, a cura di [1997], pp. 35-61.

Zangheri, Luigi

2000 *Gli accademici del Disegno. Elenco alfabetico*, Leo S. Olschki, Firenze.

Zik, Yaakov

1999 *Galileo and the telescope*, in «Nuncius», XIV, n. 1, pp. 31-67.

2002 *Galileo and optical aberrations*, in «Nuncius», XVII, n. 2, pp. 455-65.

Zingarelli, Nicola

1897 «Introduzione», in Benivieni [1897], pp. 7-30.

INSERTO FOTOGRAFICO



1. L'abbazia di Vallombrosa, dove Galileo studiò da ragazzo e mosse i primi passi per diventare monaco, raffigurata da Giovanni Stradano negli anni Ottanta del Cinquecento.



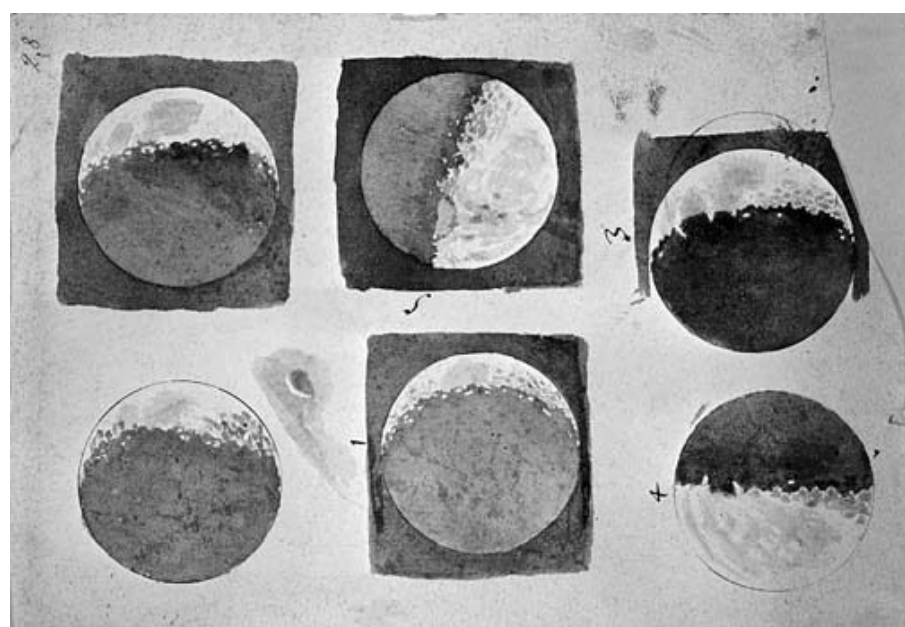
2. L'inferno dantesco proposto da Antonio Manetti, calcolato da Galileo e disegnato da Giovanni Stradano (1587). Il cerchio più alto è il fiume Acheronte; la piccola area sopra il breve cilindro nero in basso al centro è Malebolge, l'ottavo girone (i traditori).



3-4. Galileo professore a Padova, ritratto da Domenico Robusti (intorno al 1606, sopra) e da Ottavio Leoni (1624, sotto), negli anni della pubblicazione del *Saggiatore* (si noti l'asimmetria degli occhi).



5. Galileo a 75 anni: nella mano destra tiene il telescopio, mentre all'anulare della sinistra si può vedere l'anello dell'Accademia dei Lincei. Il dipinto fu commissionato a Justus Sustermans da Ferdinando II, nel 1640 circa.



6. Gli acquerelli galileiani del paesaggio lunare, realizzati con l'aiuto di uno strumento simile a questo, 1609.



7. L'obiettivo di uno dei primi telescopi galileiani, lungo 92,7 cm; si tratta probabilmente di un dono fatto a Cosimo II nel 1610 circa.





8. Da sinistra in alto, in senso orario: Giambattista Della Porta, commediografo e mago naturale; Cristoforo Clavio, gesuita e matematico; Giovanni Camillo Glorioso, il successore di Galileo a Padova; e Jacopo Mazzoni, filosofo pisano concordista. Da Lorenzo Crasso, *Elogii d'huomini letterati*, Venezia 1666.





9. Da sinistra in alto, in senso orario: Giovanni Ciampoli, loquace e geniale opportunista; Fortunio Liceti, eloquente filosofo padovano; Roberto Bellarmino, teologo gesuita; e Cesare Cremonini, amico di Galileo e bestia nera dell'Inquisizione. Ibidem.



10-11. Gli amici più cari di Galileo a Venezia: sopra, Paolo Sarpi, con sul volto un «rattoppo» per coprire la ferita lasciata dal coltello di un sicario (l'artista è sconosciuto); sotto, Gianfrancesco Sagredo, con l'abito d'ordinanza di patrizio veneziano (Leandro e Girolamo Bassano, 1618-19).



12-13. Virginia, la figlia di Galileo, poi suor Maria Celeste (sopra); e (sotto) l'allievo più stretto, quasi figlio adottivo, di Galileo, il monaco benedettino Benedetto Castelli (entrambi raffigurati da artisti sconosciuti).



14-15. Religione e politica, rappresentate dalla devota e prepotente Cristina di Lorena, granduchessa di Toscana (sopra, ritratta da Tiberio Titi, dopo il 1609); e il testardo e poetico papa Urbano VIII (sotto, Gian Lorenzo Bernini, 1631-32).



16-17. Il fondatore dell'Accademia dei Lincei, Federico Cesi, ritratto da Pietro Facchetti (1612, sopra); e suo cugino Virginio Cesarini, poeta e curatore del *Saggiatore* (sotto, Antoon Van Dyck, 1620 circa).



18. Autorappresentazione dei Domenicani come seguaci del Signore. In basso a destra della cattedrale (il duomo di Firenze, con la soluzione proposta da Bonaiuti per la cupola, allora ancora incompiuta) san Domenico sguinzaglia i cani contro i lupi che avrebbero divorato gli agnelli di Dio. San Tommaso dà una mano spaventando i fedeli con uno dei suoi grossi libri. Dettaglio di un affresco di Andrea Bonaiuti, 1365-67, nel Cappellone degli Spagnoli di Santa Maria Novella, a Firenze.



19. La visione che Urbano VIII aveva di sé stesso: la Divina Provvidenza porta la tiara papale e le chiavi per incoronare uno stemma aperto, contenente le api dei Barberini. Dettaglio di un soffitto dipinto da Pietro da Cortona (anni Trenta del Seicento), a Roma, Palazzo Barberini.



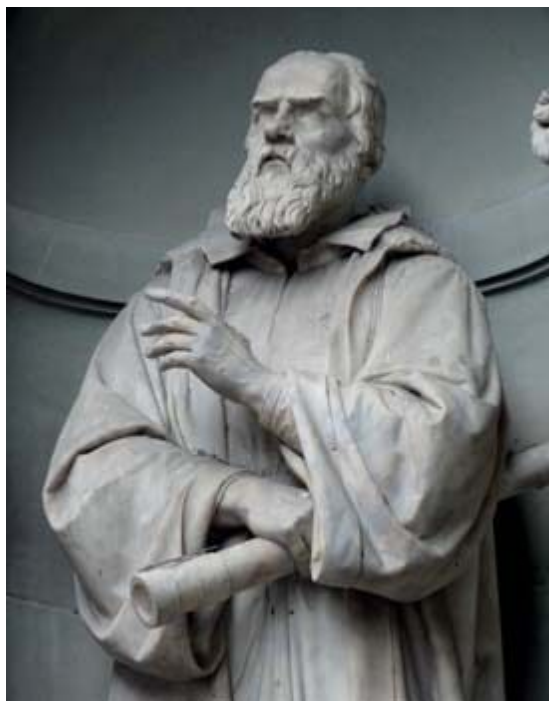
20-21. L'aspirante amico di Galileo, il brillante ed esuberante domenicano Tommaso Campanella (Francesco Cozza, data sconosciuta); sotto, il capro espiatorio di Galileo, il matematico gesuita Christoph Scheiner (Thomas Scheffler, XVIII secolo).



22. Galileo e altri illustri toscani, da un affresco di Cecco Bravo del 1636, commissionato da Michelangelo Buonarroti il Giovane per decorare la propria casa di Firenze. In piedi, all'estrema sinistra, si può vedere l'architetto Antonio Manetti, che tiene in mano il proprio (e di Galileo) modello dell'inferno.



23. Galileo sorveglia dall'alto la porta della casa di Viviani a Firenze, con rilievi che alludono ai suoi contributi alla navigazione e all'artiglieria; il testo sotto «D. O. M.» si rivolge al «passante onesto e generoso».



24. La statua raffigurante Galileo come un profeta dell'Antico Testamento (Aristodemo Costolli, 1851), che si trova nella Loggia della Galleria degli Uffizi, a Firenze.

Indice analitico¹

Abbreviazioni.

GG = Galileo Galilei; GL = *Gerusalemme liberata*; OF = *Orlando furioso*; SEND = sensate esperienze e naturali dimostrazioni; TC = Teoria copernicana; TTM = Teorema del tempo medio.

- aberrazione della luce, 445.
- Accademia degli Alterati, *vedi* Firenze.
- Accademia dei Lincei, 209, 210, 229, 260.
- Accademia Fiorentina, *vedi* Firenze.
- accademica, libertà, 84, 85, 87, 212.
- Acerenza, Cosimo d', 113.
- Acquapendente, Fabrizio d', 99, 128, 175.
- Acquaviva, Claudio, 84, 282, 285, 357.
- Adamo, 272, 361.
- Aggiunti, Niccolò, 402, 406, 407.
- Agostino, Aurelio, vescovo d'Ipbona, santo, 260.
- Agramante (OF), 25.
- Alamanni, Luigi di Piero, 40, 51.
- Alcina (OF), 71, 230, 231.
- Alessandro (*alter ego* di GG), 60-62, 155-70.
- Allacci, Leone, 365.
- alone lunare, *vedi* lunare, alone.
- Altobello, Ilario, 148, 199.
- Ambrogetti, Marco, 435.
- Ammannati, Giulia, *vedi* Galilei, Giulia.
- anagrammi, 200, 201.
- Anfossi, Filippo, 441, 442.
- Angelica (OF), 20, 21, 24, 71, 303, 321.
- antiperistasi, 54, 61.
- Antonini, Daniello, 250.
- Apelle, *vedi* Scheiner, Christoph.
- Apes urbanae*, 365.
- api, 316, 320.
- Aproino, Paolo, 431.
- Archimede, xi, xii, 7, 38, 40, 43-45, 46 fig, 51, 61, 64, 65, 67, 92, 93, 114:
 - e *De motu* di GG, 155-57, 168;
 - esaustione, 45;
 - idrostatica, 45, 65, 88.
- Argante (GL), 24, 26.
- aria, *vedi* gravitazione nell'aria.
- Arias Montano, Benito, 179.
- Ariosto, Ludovico [*vedi anche* Astolfo; Orlando], xi, 3, 15, 20, 21, 71, 84, 426:
 - e GG, 27, 28, 282, 298, 304, 370, 436;
 - e Tasso, 22, 23, 453 [n 132].
- Aristotele [*vedi anche* moto; tridentina, fusione interdisciplinare], 3, 42, 135, 305, 310 [n 132]:
 - cosmologia, 87, 88, 155, 156, 285, 286, 331;
 - Dio, 6, 352;
 - e GG, 248, 433;
 - empirismo, 58, 59, 333, 338-40;
 - matematica, 10, 64, 65, 135, 136;
 - meccanica (pseudoaristotelica), 88, 92, 97, 215, 333, 411;
 - poetica, 15, 17, 18, 30, 57, 58.
- Armida (GL), 22, 24-26.

Astolfo (*OF*), 21, 27, 28, 182, 230, 232.
astrologia, 109, 110, 114, 147, 148, 355, 356, 366, 403, 404:
– di Campanella, 354, 355;
– e figlie di GG, 5, 110-13;
– GG, 58, 86, 125, 366, 403, 404;
– opinioni sull', 112, 113, 404;
– predizioni, 174, 177, 178, 353, 404;
– Urbano VIII, 314, 315, 354-56.
atomismo, 374, 375, 411.
Attavanti, Giannozzo, 254-56, 264.
Averroè, 52, 53, 65, 84.

Babilonesi, cottura delle uova, 295, 304.
Bacon, Francis, 273.
Badovere, Giacomo (Jacques Badouère), 85.
Baliani, Giovanni Battista, 431.
Bandinelli, Baccio (*pseud. di Bartolommeo Brandini*), 23.
Bandini, Ottavio, cardinale, 208, 238, 257.
Barberini, Antonio, il Giovane, cardinale, 370.
Barberini, Antonio, il Vecchio, cardinale, 384, 385.
Barberini, Carlo, duca di Monterotondo, 354.
Barberini, Francesco, cardinale, 315, 374, 402:
– e GG, 296, 365, 370, 377, 378, 380, 384, 398, 439.
Barberini, Maffeo, *vedi* Urbano VIII.
Bardi, Giovanni de', 4, 8, 12, 13, 15, 21, 51, 70, 72, 176, 177.
– e Vincenzo Galilei, 4, 8, 11, 12, 70, 72, 84, 102, 234, 413, 427, 436.
Barnabiti, 445.
Baronio, Cesare, cardinale, 128.
Bartoli, Giovanni, 181, 182, 194.
Bellarmino, Roberto, 85, 235, 259:
– campione (difensore) dello spirito tridentino, 99, 100, 127, 128, 248, 252, 262, 263, 308 [n 47];
– Cesi, 297;
– cosmologia, 206, 207, 244 [n 132], 257, 258;
– e Cesarini, 276;
– GG, 206, 207, 219, 264, 268, 270, 271.
bellezza bionda, 105.
Belloni, Camillo, 125, 126.
Benedetti, Giovanni Battista, 8, 9, 65, 91, 95.
Benedettini, 5, 436.
Benedetto XIV (Prospero Lorenzo Lambertini), papa (1740-58), 442.
Benivieni, Girolamo, 37, 38, 43, 70, 76 [n 2], 77 [n 15].
Bentivoglio, Guido, cardinale, 385, 398.
Bernardo di Chiaravalle, santo, 256, 317.
Bernegger, Matthias, 408, 427.
Berni, Francesco, 74, 280.
Bernini, Gian Lorenzo, 316, 371.
Biancani, Giuseppe, 10, 283, 284, 292.
Bianchini, Francesco, 444.
Bibbia, *vedi* Scritture.
Bisenzio, fiume, 402.
bizzarra, 281, 282, 322, 334, 335 fig.
Bo, *vedi* Padova, università.
Bocchineri, Geri, 329, 405-7.
Bocchineri, Sestilia, 329.
Boezio, Anicio Manlio Torquato Severino, 115.
Borghese, Scipione, cardinale, 193, 265.
Borghini, Jacopo, 5.
Borgia, Gaspare (Gaspar de Borja y Velasco), cardinale, 317, 354, 370.

Borro (o Borri), Girolamo, 14, 62, 87, 142, 253:
 – come aristotelico averroista, 6, 7, 52, 53, 78 [n 36], 84;
 – e GG, 54-60.
 Borromeo, Federico, cardinale, 113, 276, 314.
 Boscaglia, Cosimo, 251.
 Bradamante (*OF*), 21.
 Brahe, Tycho, *vedi* Tycho Brahe.
 Brengger, Johann Georg, 220.
 Bruce, Edmund, 143.
 Brunelleschi, Filippo, 37.
 Bruno, Giordano, 98, 139, 270, 271.
 Buonamici, Francesco, 14, 56, 57, 87, 142, 331:
 – come aristotelico di linea greca, 6, 52.
 Buonarroti, Michelangelo, *vedi* Michelangelo Buonarroti.
 Buonarroti, Michelangelo il Giovane, 280:
 – e Cosimo II de' Medici, 176;
 – GG, 208, 244 [n 139], 356, 362;
 – Urbano VIII, 209, 315, 316.
 Buontalenti, Bernardo, 8, 69, 70.
 Byrd, William, 21.

 Caccini, Matteo, 254, 255.
 Caccini, Tommaso, predicatore, 254-56, 270, 271.
 caduta libera [*vedi anche* caduta pisana], 53, 59, 68, 69:
 – analogia di Archimede, 63-65;
 – di pesi dalle finestre, 55, 56, 68, 69;
 – di un peso dall'albero di una nave, 57, 88, 324, 333, 334;
 – e traiettoria parabolica, 334;
 – velocità di, 158, 160, 161, 163-66.
 Caduta pisana, 142, 143, 169, 170, 281, 419, 424.
 Caetani, Bonifazio, cardinale, 269, 352.
 Calasanzio, Giuseppe, 453 [n 129].
 calendario, riforma del, 18.
 calore, teoria del, 304, 305.
 Camerata (Camerata de' Bardi), circolo, 4, 13.
 Campailla, Tommaso, 444.
 Campanella, Tommaso, 106, 107:
 – astrologo, 351, 353-55;
 – critico letterario, 353;
 – e GG, 106, 220, 351, 352, 370;
 – Urbano VIII, 353-56, 309 [n 84].
 Capponi, Cappone, 75.
 Capponi, Luigi, cardinale, 152, 219.
 Capra, Baldassar, 194, 195, 299:
 – e GG, 122, 123, 145, 146, 149.
 Carafa, Vincenzo, 359, 396.
 Cardano, Girolamo, 114.
 Cardi, Ludovico, *vedi* Cigoli.
 cardinale nipote, *vedi* Barberini, Francesco.
 Carlo I d'Asburgo, arciduca d'Austria (1618-1624), fratello di Ferdinando II d'Asburgo, 358.
 Carlyle, Thomas, 74.
 Carmelitani, 259.
 Caronte, 70.
 Cartesio, *vedi* Descartes, René.
 Castelli, Benedetto, 119, 150, 202, 219, 224, 225, 231, 233, 234, 250, 251, 256, 258, 263, 270, 287, 346, 359, 360, 362, 366, 367, 370, 398, 402, 403, 436, 437, 438:
 – e Barberini, 258, 402, 436;
 – e opere di GG, 199, 219, 362, 370;

- fasi di Venere, 201, 202;
 - idraulica, 402;
 - macchie solari, 224, 225;
 - studente e amico di GG, 119, 150, 233, 234, 251, 287, 391 [n 179], 402, 436-38, 450 [n 30];
 - su Scheiner e Grassi, 358, 359;
 - sulla TC, 250, 251, 263.
- Castravilla, Ridolfo, 19.
- Cataldi, Pietro Antonio, 11.
- Catena, Pietro, 33 [n 26].
- catenaria, 159, 297.
- Cavalieri, Bonaventura, 234.
- Cecco di Ronchitti, 150.
- celatone*, 287.
- centri di gravità, 46-50.
- cerchi infernali, 39.
- Cervantes Saavedra, Miguel de, 21.
- Cesalpino, Andrea, 57, 140, 168.
- Cesarini, Virginio, 276, 277:
- gesuiti, 276, 318;
 - *Il Saggiatore*, 278, 297, 301.
- Cesi, Federico, 228, 245 [n 157], 275, 276, 362:
- concordismo, 260, 297;
 - e GG, 210-12, 263, 333;
 - opere di GG, 229, 250, 297, 306;
 - Lincei, 209, 210, 293, 366;
 - microscopio, 320;
 - TC, 211, 212, 260.
- Ceva, Tommaso, 444.
- Chiaramonti, Scipione, 338-43.
- Ciampoli, Giovanni, 264, 292, 363:
- e Cesarini, 276, 277, 318;
 - opere di GG, 297, 306, 318, 362, 370, 372, 378;
 - patroni, 176, 275, 276, 315, 370, 371;
 - proprie opere, 276-78, 398;
 - servizio papale, 278, 314-16, 350, 351, 370, 371;
 - stile di vita, 176, 315, 316, 392 [n 202];
 - Torricelli, 434, 435.
- Cigoli (Ludovico Cardì, *detto*), 71, 176, 177:
- montagne lunari (montagne della Luna) e macchie solari, 207, 224, 225 e fig, 229;
 - vino e GG, 8, 228, 233.
- Cinzia, *vedi* luna.
- Cioli, Andrea, 405.
- circolare, inerzia, *vedi* inerzia circolare.
- Clavio, Cristoforo, 8, 9, 99, 130 [n 17], 139, 149, 197, 243 [n 126]:
- compendiatore, 57, 296;
 - dignità della matematica, 10, 11;
 - matematica di GG, 11, 50, 51;
 - sulla nuova astronomia, 147, 202, 205-8, 283.
- Clemente VIII (Ippolito Aldobrandini), papa (1592-1605), 19, 100, 114, 268, 317.
- Clemente XI (Giovanni Francesco Albani), papa (1700-21), 444.
- Clemente XIV (Gian Vincenzo Antonio Ganganelli), papa (1769-74), 445.
- Clorinda (*GL*), 24-26.
- coesione, 42, 410-13.
- Coignet, Michel, 51, 77 [n 33], 99, 120.
- comete, 148, 284-86, 289, 290.
- Commandino, Federico, 45-47, 94.
- Compagnia di Gesù (*o* Collegio Romano; Gesuiti; Società di Gesù), 22, 84, 85, 278,

- 282, 317, 445:
- astronomia, 144, 205-8, 276, 277, 283-285, 292, 293;
 - e GG, 256-59, 288, 292, 356-61, 371, 372, 379, 380, 446;
 - e linci [*vedi anche* Clavio, Cristoforo; Grassi, Orazio; Grienberger, Christoph; Scheiner, Christoph], 278, 282;
 - professori e confessori, 82-85, 178, 179, 357, 358, 396.
- compasso proporzionale (*o* geometrico militare), *vedi* GG: invenzioni.
- composizione delle velocità, *vedi* velocità.
- Concilio di Trento, *vedi* Trento, Concilio di.
- concordismo, *vedi* ermeneutica.
- Congregazione dell'Indice, 19, 22, 83, 106, 139, 237, 269:
- e TC, 237, 268, 269, 272, 440-44.
- Congregazione per la Propaganda della Fede, 278, 323.
- Contarini, Francesco, 131 [n 58].
- Contarini, Giacomo, 86, 97, 120.
- Contarini, Niccolò, 98.
- Contarini, Simone, 233.
- Conti, Carlo, cardinale, 249.
- Conti, Ingolfo de', 124.
- copernicana, teoria, *vedi* teoria copernicana (TC).
- Coppola, Giovanni Carlo, 435.
- Corbusio, Ludovico, 364.
- Coresio, Giorgio, 219.
- Cornaro, famiglia, 122.
- Cornaro, Federico, 114.
- Cornaro, Giacomo Alvise, 122-24, 145.
- corpi galleggianti, 212-20.
- cortigiane oneste*, 101-3.
- Cosimo I de' Medici, granduca di Toscana (1569-74), 6, 37, 57.
- Cosimo II de' Medici, granduca di Toscana (1609-21), 212, 251, 271:
- e GG, 174, 181, 182, 191, 192, 214, 264;
 - matrimonio, 176-78.
- Cremonini, Cesare, 81, 82, 114, 126, 129 [n 7], 171 [n 10], 228:
- anima, 87, 114;
 - e GG, 82, 83, 234, 235;
 - gesuiti, 82, 127;
 - nuova astronomia, 149, 235;
 - Sant'Uffizio, 125, 126, 235.
- Cristina di Lorena, granduchessa di Toscana (1589-1609), 148, 175, 176, 238, 317:
- e Castelli, 251;
 - GG, 174, 175;
 - Lega del piccione, 254;
 - *Lettera* di GG a, 260, 261;
 - matrimonio, 69-72.
- Croce, Benedetto, 21.
- Cysat, Johann Baptist, 220.
- Dal Pozzo, Cassiano, 315.
- Dante Alighieri, xi, xii, 7, 38, 39, 40, 66, 131 [n 74], 243 [n 129]:
- dibattito su, 17-20;
 - *Inferno*, 13, 38.
- De Dominis, Marco Antonio, 325, 382.
- Della Porta, Giambattista, 99, 105, 106, 179, 192, 210, 211, 235, 244 [n 149], 270, 351.
- Della Rovere, Francesco Maria, 306 [n 8].
- Della Rovere, Vittoria, 317.
- Delle Colombe, Ludovico, 152, 253, 279, 332:
- contro la nuova astronomia, 122, 150, 151, 208;
 - corpi galleggianti, 213-15;

- dignità della matematica, 219;
- Lega del piccione, 253.

Delle Colombe, Raffaello, 253, 254, 293, 332.

Del Monte, Francesco Maria, cardinale, 9, 51, 314:

- e GG, 76, 212, 219, 258, 265.

Del Monte, Guidobaldo, fratello di Francesco Maria, 9, 51, 149, 154, 202:

- centri di gravità, 45, 51;
- e GG, 51, 76, 120;
- meccanica, 9, 91, 92, 94-96;
- TC, 147;
- traiettoria parabolica, 158, 159 e fig.

Demisiani, Giovanni, 211.

demonstratio potissima [vedi anche SEND], 9, 10, 33 [n 25], 191, 193, 208, 235, 266, 433.

Descartes, René (Cartesio), 400, 420, 442, 444, 392 [n 217].

Deti, Giovanni Battista, cardinale, 208, 219.

Diavolo (o Lucifero, Satana), 39-41, 70, 84, 180.

Dini, Piero, 207, 208, 257, 258, 259.

Diociaiuti, Anna di Cosimo, 232.

Diodati, Elia, 362, 365, 408:

- e GG, 365, 404, 406, 408, 427, 428, 436, 438.

dispositivo olandese [vedi anche telescopio], 179-82.

Domenicani, 254:

- contro GG, 253-56, 264, 351-56.

Domenico (interlocutore di Alessandro nel *De motu* di GG), 60.

Donà, Leonardo, 98, 125, 128, 129, 180.

Don Chisciotte della Mancia (Cervantes), 27, 293.

dote (beni), 4, 101-3, 108, 180, 181, 232, 233.

Drake, Stillman, 153, 33 [n 37], 79 [n 70], 173 [n 74].

Dugas, René, 453 [n 119].

Duodo, Pietro, 124, 126, 127.

eccentricità, 90, 91, 258, 386 [n 36].

Eck, Johannes, vedi Heeck, Johannes van.

Egidi, Clemente, 364, 367, 372, 377.

Einstein, Albert, xiv, 324.

Eitel von Zollern, Frederick, cardinale, 319.

Elsevier, stampatori, 409.

Elsevier, Lodewijk, 409.

Enrico IV di Borbone, re di Francia (1589-1610), 193, 209.

epiciclo, 63-65, 91, 258.

eppur si muove, 385, 405.

equante, 90.

equinozi, precessione degli, 89, 152.

Erasmus da Rotterdam (Geert Geerts), 98.

eresia, 129, 262, 263, 274:

- e TC, 263, 264, 267, 271, 384;
- «vehemente (o vehementemente) sospetto» di, 378, 379, 384, 385, 398, 399, 439.

ermeneutica, 251-53, 260:

- conciliazione, principi della, 251-53, 260, 261;
- concordismo, 253, 259, 260.

Erminia (GL), 24, 25, 27.

Ernesto di Baviera, elettore-arcivescovo di Colonia (1583-1612), 196.

esperimento, nella fisica di GG, 68, 69, 157, 158, 163, 166:

- precisione esagerata, 42, 159, 163;
- sui piani inclinati, 165, 168 fig, 170.

Este, dinastia, 21.

estrusione, 335-38.

eucarestia, 326, 327, 374, 392 [n 217].
Euclide, 7, 10, 57, 64, 86, 162, 176, 277, 336, 433, 434.

Faber, Johann (Giovanni), 282, 299, 319, 320, 325.

Fabri, Honoré, 443.

Fabri de Peiresc, Nicolas-Claude, 274, 401, 408.

Fabricius, Johannes, 222, 245 [n 178].

Farnese, dinastia, 276.

Farnese, Odoardo, cardinale, 193.

Favaro, Antonio, XIII, 17, 60.

Federico, marchese di Monticelli e duca di Acquasparta, 210.

Ferdinando Gonzaga, duca di Mantova e Monferrato (1612-26), cardinale, 211, 215, 219.

Ferdinando I de' Medici, granduca di Toscana (1587-1609), 69, 76, 129:

– e GG, 117, 174, 177;

– matrimonio, 69-72.

Ferdinando II d'Asburgo, imperatore del Sacro Romano Impero (1619-37), 357, 358.

Ferdinando II de' Medici, granduca di Toscana (1621-70), 434, 435:

– e GG, 367, 439;

– matrimonio, 317.

Feyerabend, Paul, 281.

Filiis, Angelo de, 229, 230.

Filippo III d'Asburgo, re di Spagna (1598-1621), 287, 298.

Firenze, 179, 219:

– Accademia degli Alterati, 15, 16, 19, 23, 51, 70;

– Accademia del Disegno, 7, 8;

– Accademia Fiorentina, 18, 19, 30, 37, 38, 57, 209, 280, 287, 292;

– Museo Galileo, 455 [n 172].

Fontana, Francesco, 453 [n 116].

forze, fisica priva di [*vedi anche* inerzia circolare], 258, 290, 334, 335, 411, 412:

– maree, 140, 141, 322.

Foscarini, Paolo Antonio, 259, 260, 262, 263, 268, 270, 271, 274, 408.

Foscolo, Ugo, 21.

Francesco I de' Medici, granduca di Toscana (1574-87), 69.

Francesco Saverio, santo, 278, 285.

Francini, Ippolito, 427, 428.

Franco, Veronica, 102, 103.

Frisi, Paolo, 445.

furor poetico, 30.

Gabrina (*OF*), 5.

Galeno, 58, 86.

Galilei, Albert(in)o Cesare, figlio di Michelangelo Galilei, 435.

Galilei, Chiara, 328, 329.

Galilei, Galileo (GG): caratteristiche:

– amore e carità, 24, 102, 103, 231, 232, 329, 330;

– buon gusto, XII, 15, 16, 114, 115, 145, 153, 292, 293;

– chisciottismo e melanconia, XIV, 26-28, 31, 32, 111, 112, 197, 198, 292, 293;

– conservatorismo, politica ristretta, interessi di parte (campanilismo), 3, 26, 83, 298, 383, 426;

– lotte per la priorità, 123, 124, 190, 203, 222;

– orientamento aristotelico, 58, 65, 66, 79 [nn 73, 79], 208, 223, 224, 228, 248, 272, 273, 388 [n 80], 432, 433;

– psicologia e paranoia, 26, 27, 83, 84, 214, 260, 265, 266, 298, 299, 379, 380, 425, 426;

– religiosità, 5, 6, 124, 125, 233, 234, 264-266, 286, 287, 365, 391 [n 179], 408, 409;

– risultati, XIII, XIX, 438, 439, 448, 449;

- tendenza all'esagerazione, 31, 32, 257, 299, 337, 338, 383;
- umorismo e bluff, XII, XIII, 28, 29, 265, 266, 338-42, 383;
- zelo missionario, XIV, 74, 75, 199, 200, 270, 257-59, 332, 333, 445-49.

GG: giovinezza e famiglia, 5, 6, 31, 32, 72, 107-9, 197, 198, 231, 232, 318, 328, 329, 435:

- ebrei, 75;
- esercizio nelle arti, XI, XII, 4, 7, 8, 13, 14, 44, 45, 73, 74;
- finanze, 72, 97, 98, 107, 108, 123, 124, 329, 330;
- Fiorentino, 3, 4, 71, 72, 205, 206, 208;
- gioco d'azzardo e Inferno, 19, 28, 29, 37, 39-43;
- nella matematica e medicina, XII, XIII, 7, 8, 10, 11, 38, 43-45;
- salute, 195, 233, 330, 376, 377, 428-30, 437, 438;
- vino, 102, 131 [n 74], 233, 383, 402, 405, 406.

GG: professore:

- collaboratori, esegeti di GG, 153, 154, 185, 186;
- insegnante a Pisa e Padova, 57, 85-91, 181, 182;
- inventore, 179-81;
- sperimentatore, 72, 73, 115-19, 152, 153, 161.

GG: missionario:

- a Roma, 264, 271, 274;
- cercatore della verità, 258, 273;
- denunciato, 249, 250, 253, 254, 327;
- disastro a Bologna, 194, 195;
- lenti, 191, 193, 195, 237, 238;
- lince, 210-12, 277;
- nuovo Colombo, 198, 199, 279;
- sostegno, protezione a GG, 209, 212-14, 238.

GG: teologo:

- ermeneutica, 250-54, 260, 261, 446;
- Indice, 250, 440, 441;
- Inquisizione, 124, 125, 229, 257, 269, 380-83;
- *Lettera a Castelli*, 251-56;
- *Lettera a [Madama] Cristina [di Lorena]*, 257, 260, 261, 427;
- volontarismo, 58, 59, 272-74, 437.

GG: processo: 375-83

- carcere, 401, 402-6, 435, 436;
- commissioni speciali, 373-75, 378, 379;
- comodità concesse, 377, 379, 380;
- condanna e confessione, 382-85;
- *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, 372-74;
- precetto di Seghizzi, 255, 256, 268, 399.

GG: opere stampate:

- *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, 340-43, 362-70:
 - vs Aristotele, 330-33;
 - caduta libera ed estrusione, 334-37;
 - moto annuo, 342-49;
 - moto diurno, 333-38.
- *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, 409, 415, 416:
 - balistica, 420-25;
 - travi, 410-16.
- *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua*, 213-19, 273;
- *Il Saggiatore*, 298-300, 301, 303-5:
 - eremita, 302;
 - ampiezza di una stella, 306.
- *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, 222-25, 235, 236, 273;
- *Lettera a Francesco Ingoli*, 323, 324, 326, 364;

– *Sidereus Nuncius*, 182, 183 fig, 184, 185, 187-91, 193, 195, 196, 199, 200, 204, 205, 211, 224, 225, 229, 233, 248, 276, 280, 283, 291, 351.

GG: astronomia e astrologia:

- astrologia, 5, 86, 109-13, 177, 178, 363, 403, 404;
- *bizzarra*, 281, 282, 333, 334;
- Caduta pisana, 142, 168-70, 281, 418-420, 424;
- comete, 283-86, 287-90, 313 [n 198], 392 [n 194];
- eccentrici ed epicicli, 172 [n 50], 258;
- ermeneutica, 252, 253, 258;
- insegnamento, 57, 58, 86-91;
- maree, 141-43, 266, 267, 320-22;
- nova e parallasse, 146-48, 149-52, 324;
- pianeti, 201, 202, 203 fig, 204, 223, 230, 241 [nn 54, 55];
- TC, 87-89, 136-39, 141, 142, 146, 147, 222-24, 290, 291, 303, 304, 319, 345, 346, 433, 436, 437.

GG: altre scienze:

- cinematica, 142, 153, 154, 266, 267:
 - comete, 289, 290;
 - maree, 320-22;
 - pianeti, 258.
- *De motu antiquiora*, 60-68, 154-57, 161, 164;
- equivoci, concetti erronei, 68, 324, 325, 337:
 - inerzia di una sfera, 324.
- idrostatica, 44, 62, 65, 66, 79 [n 80], 213-220, 245 [n 168];
- macchine semplici, 93-96;
- matematica, 44-51, 159-61, 178, 179, 219, 259, 261, 300, 433, 434;
- meccanica di Aristotele, 87, 88, 93;
- meccanica svolta a Padova, 165-68, 227, 416-19;
- moto del proiettile, 421;
- percossa, 431, 432, 453 [n 116].

GG: invenzioni:

- celatone e giovilabio, 287, 427-30;
- compasso proporzionale (o geometrico militare), 107, 119-24, 175, 408, 427;
- magneti, magnetismo, 115-19;
- pompe, 97, 98;
- *pulsilogium* e orologio a pendolo, 73, 429, 430;
- telescopio e microscopio, 179-81, 319, 320.

GG: letteratura:

- accademie, 15, 113-15, 208, 209;
- dialoghi, 279-82, 298, 299, 349, 350;
- gusto, xiv, 15, 16, 22-28, 150, 151, 182, 214, 230, 231, 280, 312 [n 186], 436;
- meraviglie, 119, 120, 334, 419, 420;
- opere teatrali, 105, 106;
- poesia, 16, 17, 103-5, 110, 111, 278, 279, 453 [n 132]:
 - toga, 74-76.

GG: e gesuiti:

- aiutato dai, 50, 51, 83, 196, 197, 212, 236;
- celebrato dai, 205-8, 264;
- deluso dai, 207, 257, 263, 288, 292, 293;
- Grassi, 292, 293, 360;
- implicazioni nella caduta, 371, 372, 379, 408;
- Scheiner, 221-23, 228, 332, 338, 339 fig, 356, 357.

GG: altri legami importanti [*vedi anche* Urbano VIII; Borro, Girolamo; Campanella, Tommaso; Castelli, Benedetto; Cesi, Federico; Ciampoli, Giovanni; Clavio, Cristoforo; Del Monte, Francesco Maria e Guidobaldo; Grienberger, Christoph; Keplero, Giovanni; Magini, Giovanni Antonio; Mazzoni, Jacopo; Morandi, Orazio; Ricasoli Baroni, Giovanni Battista; Riccardi, Niccolò; Sagredo, Gianfrancesco; Salviati, Filippo; Sarpi,

Paolo; Strozzi, Giovanni Battista; Tycho Brahe; Valerio, Luca]:
 – altri Medici, 174, 177-79, 260, 261;
 – Cosimo II, 122, 123, 174, 176-78, 189-193, 215, 221, 238.

Galilei (Ammannati), Giulia, 3-5, 102, 124, 185, 186.

Galilei, Livia I, sorella di GG, 4, 72, 98, 109.

Galilei, Livia II (suor Arcangela), figlia di GG, 197:
 – oroscopo di, 111, 112;
 – vita in convento, 231, 327-29.

Galilei, Mechilde, figlia di Michelangelo Galilei, 328, 329.

Galilei, Michelangelo, fratello di GG, 5, 108, 109, 233, 328, 329.

Galilei, Vincenzo I, padre di GG, 70, 72, 102:
 – matrimonio, 3, 6;
 – musica, 11-14.

Galilei, Vincenzo II, figlio di GG, 197, 232, 233, 329:
 – e GG, 406, 429, 435, 438.

Galilei, Vincenzo III, figlio di Michelangelo Galilei, 435.

Galilei, Virginia I, sorella di GG, 72, 109.

Galilei, Virginia II (suor Maria Celeste), figlia di GG, 197, 383, 405, 406:
 – e vino di GG, 383, 405, 406;
 – oroscopo di, 111;
 – vita in convento, 231, 232, 327-30.

Gallanzoni, Gallanzone, 208.

Galletti, Taddeo di Cesare, 108, 109.

Galluzzi, Tarquinio, 296.

Gamba, Marina, 103, 232.

geometria (fuorviante) [*vedi anche* Euclide; matematica], 50, 160.

Gesuiti, *vedi* Compagnia di Gesù.

Ghetaldi, Marino, 85, 98, 99.

Giacomini, Lorenzo, 30.

Giacomo I Stuart, re d'Inghilterra e Irlanda (1603-25), 129.

Giambullari, Pier Francesco, 37, 38, 42.

Giasone, 177, 199.

Gilbert, William, 115-17, 118 e fig.

Giosuè, 252, 255, 258, 261, 307 [n 22]:
 – *Giosuè*, 10, 12, 249, 253, 255, 257.

Giovanna d'Austria, granduchessa di Toscana (1574-78), 54.

Giovanni XXIII (Angelo Giuseppe Roncalli), papa (1958-63), 446.

Giovanni Paolo II (Karol Józef Wojtyła), papa (1978-2005), 446, 447.

Giove, lune di, *vedi* Stelle medicee.

giovilabio, 427, 428, 452 [n 104].

Giuditta, 84.

Giustiniano di Venezia, beato, 317.

Glorioso, Giovanni Camillo, 187.

Goethe, Johann Wolfgang von, 21.

Goffredo di Buglione (*GL*), 22, 24, 26.

Grassi, Orazio (*pseud.* Lothario Sarsi), 280, 281, 295, 296, 325, 326, 371, 379:
 – architetto, 285, 286, 325, 326, 396;
 – calore e fuoco, 295, 296;
 – comete, 285, 286, 293-97;
 – e GG-Guiducci, 287, 288, 292-98, 360;
 – *Il Saggiatore*, 305, 306, 325-27, 360;
 – librettista, 285;
 – ottica, 396, 397;
 – telescopio, 286, 290, 291, 302, 303, 306.

gravitazione nell'aria, 53, 55, 61, 62.

Gregorio XV (Alessandro Ludovisi), papa (1621-23), 235, 278, 314, 323.

Grienberger, Christoph, 259, 285:
 – e GG, 212, 283-85, 292, 379;
 – sul *Sidereus Nuncius* e sulla TC, 205, 207, 257, 285.

Gualdo, Paolo, 85, 114, 234-36, 249.
Gualterotti, Raffaello, 14, 109, 172 [54], 241 [57].
Guevara, Giovanni di, 304.
Guicciardini, Piero, 264, 270, 274.
Guiducci, Mario, 280, 281, 370, 402, 405:
– e GG, 287-90;
– vs Scheiner e Grassi, 288, 296, 297.
Gustavo Adolfo Vasa, re di Svezia (1611-32), 377.

Harriot (o Hariot), Thomas, 182, 183 e fig, 200, 222.
Heeck (Eck), Johannes van, 210, 211.
Hegel, Georg Wilhelm Friedrich, 21.
Holste, Lucas, bibliotecario di Francesco Barberini, 392 [n 204].
Homberg, Paul, 137.
Horky, Martin, 194, 195, 201, 206, 293.
Hortensius, Martinus, *vedi* Ortensio, Martino.
Hulsius, Levinus, 120.
Huygens, Christiaan, 429, 430.

Ignazio di Loyola, santo, 278, 285.
impeto (o forza impellente, impulso), 61, 68, 69, 157-59.
imprese e GG, 114, 115, 119, 176.

Inchofer, Melchior, 360, 361, 365, 396-98:
– commissione speciale nominata da Urbano VIII, 374, 378, 379, 395, 396;
– Scheiner e Riccardi, 361, 374, 397.

Indice, Congregazione dell'; Indice dei libri proibiti, *vedi* Congregazione dell'Indice.
inerzia circolare (o di una sfera), 66, 67, 92, 93, 324.
Inferno, costruzione di un modello dell', 38, 40-43, 70.

Ingoli, Francesco, 269, 321, 323:
– lettera di GG a, 323-24, 326, 308 [n 73], 330.

Ingres, Jean-Auguste-Dominique, 20.

Innocenzo XII (Antonio Pignatelli), papa (1691-1700), 443.

Inquisizione, Congregazione dell' (Sant'Uffizio), 126:
– Campanella e Della Porta, 106, 107;
– condanna la TC, 249, 267, 268, 398-401;
– e Borro, 52, 53;
– e GG, 4, 124, 125, 235, 255, 256, 267-272, 380-85;
– Inchofer, 360, 361.

ipotesi [*vedi anche* TC], 259, 273.

Joyeuse, François de, cardinale, 208.

Kapsberger, Johannes Hieronymus (Giovanni Girolamo), 311 [n 135], 316.

Keplero, Giovanni (Johannes Kepler), 3, 85, 138, 139, 144, 236, 323:
– alone lunare, 190, 199-202, 244 [n 134];
– approva le scoperte di GG, 195, 196, 199-201;
– astrologia, 288;
– comete, 291, 292;
– e GG, 138-40, 143, 199, 200, 204, 282, 303;
– luminosità di Venere, 201, 202:
– *Mysterium cosmographicum*, 137, 139, 142, 143, 169, 195, 196;
– orbite ellittiche, 90, 386 [n 36];
– ottica, 211, 244 [n 149], 291, 292;
– Saturno, 200;
– Tycho e Rodolfo II d'Asburgo, 143, 144, 201;
– valutato, 237, 243 [n 109], 403, 404.

Koestler, Arthur, 281.

Ladislao IV Vasa, re di Polonia (1632-48), 398.

La Fontaine, Jean de, 21.

Landucci, famiglia, 232.
 Landucci, Benedetto, 72, 186.
 Landucci, Vincenzo, 232, 406.
 Landucci, Virginia, 72, 232.
 «latitudine delle forme», 165.
 Lega del piccione, 253, 254, 260, 271
 Lembo, Giovanni Paolo, 207.
 Leone XIII (Giacchino Vincenzo Pecci), papa (1878-1903), 446.
 Leopoldo V d'Asburgo-Tirolo, arciduca d'Austria (1625-32), fratello di Ferdinando II d'Asburgo, 287, 288, 294, 358, 359.
 Lepanto, battaglia di (1571), 22, 96.
 Lessing, Gotthold Ephraim, 21.
 letteratura e scienza [*vedi anche* GG: letteratura: poesia], 277-79.
levitas, 61.
libertas patavina, *vedi* accademica, libertà.
 Libri, Giulio, 270.
 Libri, Guglielmo, 132 [n 97].
 Liceti, Fortunio, 432, 433.
 Limbo, 40.
 Lincei, *vedi* Accademia dei Lincei, linci.
 linci [*vedi anche*, Accademia dei Lincei; Cesi, Federico], 318:
 – e *Saggiatore*, 297, 319, 320, 359, 360;
 – nel servizio pontificio, 302, 315.
 Locher, Johann Georg, 338, 339 e fig, 356, 379.
 longitudine in mare, 200, 287, 427.
 Lorenzini, Antonio, 148-50, 152.
 Lorini, Niccolò, 254-57.
 Lower, William, 183.
 Lucenzio (Shakespeare, *La bisbetica domata*), 135.
 Luciano, 244 [n 134].
 Lucifero, *vedi* Diavolo.
 Ludovisi, famiglia, 323.
 Ludovisi, Alessandro, *vedi* Gregorio XV.
 Ludovisi, Ludovico, 286, 371.
 luna [*vedi anche* maree, teoria delle], 27, 28, 182-85, 220, 264:
 – brillantezza della, 189, 228;
 – cristallina, 207, 208;
 – formaggio, 244 [n 134];
 – librazione della, 430.
 lunare, alone, 172 [n 51], 189, 228, 241 [n 57], 332, 432, 453 [n 121].
 macchie solari, 220-29:
 – ermeneutica, 254, 258;
 – TC, 345-50;
 – teorie delle, 222, 223, 228, 235.
 Machiavelli, Niccolò, 3, 16, 17, 20.
 Maculano, Vincenzo, 380-82, 397, 398.
 Maelcote, Odo van, 205, 207, 208, 285.
 Maestro del Sacro Palazzo [*vedi anche* Anfossi, Filippo; Riccardi, Niccolò], 268.
 Magagnati, Girolamo, 242 [n 102].
 Magalotti, Filippo, 370.
 Magini, Giovanni Antonio, 11, 149, 198, 201:
 – dimensioni delle stelle, 313 [n 197];
 – e GG, 145, 194, 204, 243 [n 109];
 – Horky e Keplero, 194-96;
 – TC, 200.
 magnetismo, 115-19.
 Malebolge, *vedi* cerchi infernali.
 malinconia, 31, 32, 430.

Mandricardo (OF), 24, 25, 298, 304.
 Manetti, Antonio, 37, 38, 40, 42, 43.
 Marchetti, Alessandro, 454 [n 159].
 Marchetti, Angelo, 444, 445.
 maree, teoria delle, 54, 55, 57, 141 e fig, 142, 308 [n 64], 322:
 – di GG e di Sarpi, 140-42, 266, 267, 320-322, 362, 430.
 Margolis, Howard, 452 [n 93].
 Maria de' Medici, regina di Francia e Navarra (1600-10), 193.
 Maria Celeste, *vedi* Galilei, Virginia II.
 Maria Maddalena d'Austria, granduchessa di Toscana (1609-21), 176-78, 251.
 Maria Maddalena de' Pazzi (Caterina de' Pazzi), santa, 30.
 Maria Vergine, 285-87, 322 [n 139], 360, 361.
 Marino, Giambattista, 279, 316.
 Marsili, Cesare, 362.
 Marzi Medici, Alessandro, 254, 274.
 Massimiliano I Wittelsbach, duca (1620-51) e elettore di Baviera (1628-51), 193, 320.
 Mästlin, Michael, 138, 139, 189.
 matematica [vedi anche *demonstratio potissima*; geometria; SEND], 7, 396:
 – comparata alla fisica, 7-11, 161, 166, 219;
 – dignità della, 10, 11, 56, 66, 67, 147, 148, 170, 261, 300;
 – in Dante, 18, 19, 38, 42, 43.
 matematici, 8-11, 14.
 Mauri, Alimberto, 152.
 Mayr, Simon, 299, 356.
 Mazzoleni, Marcantonio, 107, 108, 122, 123, 237.
 Mazzoni, Jacopo, 65, 135, 148, 154, 170:
 – Aristotele e Platone, 58-60, 66;
 – Dante, 18, 19;
 – TC, 136.
 meccanica, *vedi* caduta libera; GG: altre scienze; impeto; inerzia circolare; proiettile, moto del.
 Medici, matrimoni dei, 13, 69-72, 176, 177, 435, 436.
 Medici, Antonio de', figlio di Francesco I de' Medici, 187, 251, 306 [n 9].
 Medici, Giovanni de', don, figlio di Cosimo I de' Medici, 18, 254.
 Medici, Jacopo de', 28.
 medicina, 6, 7, 73:
 – «della fine», 364, 368, 369, 375, 395, 437;
 – morale, 100.
 Mei, Girolamo, 12, 13.
 Mercuriale, Girolamo, 76, 174, 175.
 Merlinò, mago, 279, 280.
 Micanzio, Fulgenzio, 100, 407, 430, 435:
 – e GG, 369, 391 [n 179], 407, 408, 426, 429, 430;
 – osservazioni astronomiche, 185, 190, 222.
 Michelangelo Buonarroti, 3, 296.
 microscopio, 319, 320.
 militare (architettura, ingegneria, tecnologia) e scienza, 124, 158, 167, 168.
 Milton, John, 435.
 Moletti, Giuseppe, 76, 89, 113:
 – e GG, 11, 120;
 – meccanica, 91-93, 168.
 Montaigne, Michel Eyquem de, 21, 52, 102.
 Morandi, Orazio, 5, 355, 364, 366, 367, 382, 404.
 Morosini, famiglia, 98, 104.
 Morosini, Andrea, 98.
 Morosini, Niccolò, 98.
 Mosè, 125, 252, 276, 352, 353, 396, 446.
 moto [*vedi anche* Aristotele; caduta libera; proiettile, moto del; vuoto], 53, 59-64.
 Motta, Uberto, 172 [n 43].

Mula, Agostino da, 187, 190.
Murillo, Bartolomé Esteban, 405.
musica in fisica, 33 [n 37], 44, 45, 73, 413.
Muti, Tiberio, cardinale, 208.
Muzzarelli, Giovanni, 428, 438.

Nabucodonosor II, re di Babilonia (605 a.C.-562 a.C.), 296.
Naudé, Gabriel, 361, 379.
Newton, Isaac, 75, 149, 444.
Niccolini, Caterina Riccardi, 367.
Niccolini, Francesco, 375, 439:
 – e GG, 365, 370, 376, 377;
 – relazioni su Urbano VIII, 373, 377-80, 405.
Niccolini, Pietro, 372.
Noailles, François de, 409, 410, 426.
nova [*vedi anche* parallaxe], 56:
 – del 1572, 341;
 – del 1604, 145-52.
nullius in verba iurare, 293, 311 [n 158].
nutazione, 445.

Olivetani, 436.
Oloferne, 84.
Omero, 15, 115.
opera, 13, 285.
Oratoriani, 15.
Orazio Flacco, Quinto, 17, 34 [n 54].
Oreggi, Agostino, 272, 273, 374, 378, 381, 397, 398.
Orlando (*OF*), 24, 27-29, 298, 321.
Orsini, famiglia, 276, 358.
Orsini, Alessandro, cardinale, 266, 267, 359.
Ortelius, Abraham, 183.
Ortensio, Martino (Maarten van den Hove), 427, 428, 452 [nn 102, 103].

Padova, 76, 135:
 – Accademia dei Ricovrati, 114, 115, 125;
 – Accademia Delia, 124;
 – Collegio dei gesuiti, 82, 83;
 – Santa Giustina, 119;
 – Università, 82, 83, 86, 87, 137.
padovano (dialetto), 149-51.
«Padre Mostro», *vedi* Riccardi, Niccolò.
Pagnoni, Silvestro, 124, 125.
Paolo V (Camillo Borghese), papa (1605-21), 152, 209, 210, 265, 351:
 – e GG, 209, 267-71;
 – rigido difensore del dettato tridentino, 126-28, 248, 270;
 – TC, 269, 271, 272.
Paolo VI (Giovanni Battista Montini), papa (1963-78), 446.
Paolo Giordano II Orsini, duca di Bracciano, 251, 259.
Papazzoni, Flaminio, 214, 215.
parabola, 165-68, 415, 420-25.
paraboloide, 46.
parallaxe, 149, 166
 – comete e stelle, 290, 436, 437;
 – novae, 146-52, 340-42.
Parmigianino (Francesco Mazzola, *detto* il), 23.
Paschini, Pio, 446, 447.
Pasqualigo, Zaccaria, 378.
Passignano, monastero di, 11.
Pellegrino, Camillo, 34 [n 65].

pendolo, 73, 161-64.
 – maree, 321, 322;
 – orologio, 429, 430.
 percossa, 93, 310 [n 121], 431, 432.
 Pereyra, Benito, 33 [n 27].
 Peri, Dino, 437.
 Peri, Jacopo, 13.
 peste, 366, 367, 376, 377, 435.
 Petrarca, Francesco, xi, 15, 103, 279.
 Piaristi, monaci, 435, 436, 453 [n 129].
 Picchena, Curzio, 264.
 Piccione, lega del, *vedi* Lega del piccione.
 Piccolomini, Ascanio II, arcivescovo di Siena, 403-5.
 Piccolomini, Francesco, 396.
 Piccolomini, Girolamo, 207.
 Piccolomini, Ottavio, 403-5.
 Pieroni, Giovanni, 409, 436, 437.
 Piersanti, Alessandro, 185, 186.
 Pignoria, Lorenzo, 85, 114, 190, 233.
 Pinelli, Giovanni Vincenzo, 85, 86, 98, 113, 114, 144:
 – e GG, 76, 120.
 Pio VII (Luigi Barnaba Chiaramonti), papa (1800-23), 441, 445.
 Pio XII (Eugenio Pacelli), papa (1939-58), 446.
 Pisa, 6, 7, 72, 73.
 pisana, caduta, *vedi* Caduta pisana.
 pisana, meccanica, *vedi* GG: altre scienze: *De motu antiquiora*.
 Pitagora, 164, 204, 352, 389 [n 125].
 Platone, 12, 57, 58, 115, 300, 353, 355.
 PMB («Proposizione molto bella»), 161, 162.
 poesia [*vedi anche* GG: letteratura], 209, 275-279, 285:
 – e TC, 444.
 pompe, 97, 411, 451 [n 69].
 Popper, Karl, ix, 395.
 Possevino, Antonio, 83-85, 100, 130 [nn 14, 18].
 Poupard, Paul, 447.
 Povere clarisse [*vedi anche* Galilei, Virginia II], 231, 232, 327.
 Primi, Annibale, 264, 265, 274.
 priorità, dispute sulla, 154, 155, 222, 345.
 procedimento per via ipotetica [*vedi anche* TC; ipotesi], 443.
 proiettile, moto del, 158, 166-68.
 Propaganda della Fede, congregazione per la, *vedi* Congregazione per la Propaganda della Fede.
 prove, dimostrazioni [*vedi anche* *demonstratio potissima*; SEND] 288, 289.
 Pulcarelli, Costanzo, 199.
pulsilogium, 73, 161.

 qualità, 305, 327, 328.
 Querenghi, Antonio, 85, 113, 114, 123:
 – e GG, 150, 266.
 quintessenza, 56.

 Raffaele Arcangelo, santo, 272, 444.
 Ranke, Leopold von, 317.
 Redondi, Pietro, 327, 392 [n 217].
 Regiomontano (*pseud. di* Johannes Müller), 64.
 Renieri, Vincenzo, 429, 435.
 retrogrado, moto, 240 [n 50], 343, 344.
 Ricasoli, famiglia, 71.
 Ricasoli, Giovanni, 29.

- Ricasoli Baroni, Giovanni Battista, 14, 15, 23, 28-30, 51, 71.
- Riccardi, Niccolò, *detto* «Padre Mostro», 365, 366, 397:
- *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, 362, 364, 365, 367, 370, 372, 375, 376;
 - e Campanella, 353-55;
 - GG, 298, 360, 373, 374;
 - TC, 319;
 - Urbano VIII, 372, 373, 375, 397.
- Ricci, Ostilio, 7, 8, 11, 14, 197.
- Riccioli, Giovambattista, 442, 443.
- Ridolfi, Niccolò, 354, 355.
- Rinaldo (*GL*), 24, 115.
- Rinuccini, Francesco, 436.
- Rocco, Antonio, 125.
- Rodolfo II d'Asburgo, imperatore del Sacro Romano Impero (1576-1612), 144, 201.
- Rodomonte (*OF*), 25, 117, 118.
- Ruggiero (*OF*), 20, 21, 75, 212, 230, 231, 303, 304.
- Ruzzante (Angelo Beolco, *detto*), 150, 229.
- Sacrobosco, Giovanni di (John of Holywood o of Halifax), astronomo e matematico, 57, 88, 91.
- Sadrach, Mesach e Abednego [*vedi anche* Nabucodonosor II], 296.
- Sagredo, Gianfrancesco, 57, 88, 91, 100, 101, 108, 186, 233, 237:
- fisica, 117, 237;
 - nei dialoghi di GG, 281, 321, 322, 348.
- salari, 8, 11, 58, 72, 76, 107, 108.
- Salviati, Filippo, 212-14, 238:
- 250
 - nei dialoghi di GG, 281, 321, 322, 345.
- Salviati, Giovanni, cardinale, 54.
- San Matteo, convento di (Arcetri) [*vedi anche* Povere clarisse], 327-30.
- Santini, Antonio, 205.
- Santorio, Santorio, 73, 161.
- Santucci, Antonio, 14.
- Sant'Uffizio, *vedi* Inquisizione.
- Sarpi, Paolo, 85, 98-100, 107, 114, 117, 123, 194, 202, 222, 266, 267, 310 [n 120], 412, 439:
- astrologia, 113;
 - astronomia, 171 [n 29], 241 [n 55];
 - e GG, 180, 236, 237, 408;
 - fisica, 98, 99, 154, 164-67, 235, 236, 338;
 - interdetto, 128;
 - magnetismo, 99, 115;
 - maree, 140, 141;
 - Paolo V, 309 [n 79];
 - spirito tridentino, 128, 236, 237, 325, 397;
 - telescopio, 179, 190, 202, 239 [nn 28, 29].
- Sarrocchi, Margherita, 178, 209, 232, 239, [n 17].
- Sarsi, Lothario, *vedi* Grassi, Orazio.
- Sarto, Andrea del, 296.
- Satana, *vedi* Diavolo.
- Saturno, pianeta, 88, 200, 201, 223, 228-30, 236, 283, 343.
- scala, problemi di, 42, 97, 206, 411, 413-16.
- Scheiner, Christoph, 357, 358, 365, 374, 375, 390 [n 146]:
- aloni lunari, 228;
 - e GG, 288, 356, 357, 379;
 - Locher, 388 [n 93].
 - macchie solari, 220, 221, 228, 229, 345, 357, 358;
 - TC, 338, 339 e fig, 396, 400;

– teoria delle stelline solari, 221, 223, 228, 332.
 Schreck, Johann, 282.
 Scritture [*vedi anche* Giosuè; Giuditta; Nabucodonosor II], 242 [n 100], 307 [n 17], 392 [n 196], 449 [n 2], 454 [n 136]:
 – e TC, 249, 250, 252, 253, 257-61.
 Segeth, Thomas, 85, 143, 196, 199.
 Seghizzi, Michelangelo [*vedi anche* GG: processo], 255, 256, 268, 308 [n 69], 399.
 Semplice di Urbano, *vedi* medicina: «della fine»; volontarismo.
 SEND (sensate esperienze e naturali dimostrazioni), 208, 251, 252, 260, 261, 263, 343, 398.
 Seneca, 295.
 Serristori, Ludovico, 370.
 Settele, Giuseppe, 440-42, 445.
 Settimi, Clemente, 435.
 sfericità, perfezione della, 208.
 Sfrondati, Paolo Camillo, cardinale, 256, 271.
 Shakespeare, William, 135.
 Simplicio, 281, 340, 341, 411, 413, 433, 434:
 – come «stolto» di un dialogo socratico, 338, 341, 343;
 – maree, 341, 368;
 – portavoce degli avversari di GG, 331-33, 338-43;
 – Semplice di Urbano [*vedi anche* medicina: «della fine»], 368, 369.
 Sisto V (Felice Peretti), papa (1585-90), 99, 114.
 Sizzi, Francesco, 206.
 Società di Gesù, *vedi* Compagnia di Gesù.
 Socrate, 9.
 solari, macchie, *vedi* macchie solari.
 Sole, 389 [nn 107, 114], 390 [n 146].
 Sorelle Povere di santa Chiara, *vedi* Povere clarisse.
 Spagna, 317, 370, 371:
 – e GG, 287, 401.
 Spinelli, Girolamo, 119, 150, 172 [n 46].
 Stay, Benedict, 444.
 Stefani, Giacinto, 367.
 stelle, ampiezza, dimensioni delle, 290, 291, 306, 313 [n 147], 343.
 Stelle mediche, 187-90, 200, 287, 299.
 Stelluti, Francesco, 210, 229, 297, 299, 320, 325, 333.
 Stradano, Giovanni (Jan Van der Straet), 5, 40.
 Strozzi, Giovanni Battista, il Giovane, 14, 18, 19, 70, 76, 176, 275, 278, 316:
 – e GG, 51, 79 [n 99], 208.
 Strozzi, Giulio, 279.
 Strozzi, Piero, 12.
 strumenti [*vedi anche* GG: invenzioni; *pulsilogium*; telescopio]:
 – come doni, 174, 175;
 – compasso proporzionale (o geometrico militare), 119-24, 408, 427;
 – magnete, 117-19.
 Suda, lessicografo bizantino, 295.
 Tancredi (GL), 24, 26.
 Tasso, Torquato, ix, xiv, 3, 15, 17, 20-26, 58, 81, 85, 103, 115, 279, 436:
 – e Ariosto, 453 [n 132].
 Taverna, Ferdinando, cardinale, 271.
 Teatini, 127, 326.
 Tedaldi, Muzio, 5, 6.
 telescopio [*vedi anche* dispositivo olandese], 179, 180, 182, 183, 194, 211, 279:
 – denominazione, 211, 244 [n 148];
 – difficoltà, 181, 182, 194, 205, 206, 211, 234;
 – dimensioni delle stelle, 286, 290, 294, 306, 431.
 Tengenagel, Franz, 144, 145.

teoria copernicana (TC):

- come ipotesi, 138, 139, 250, 251, 259;
- conferma, 201-4, 227, 230, 291, 343-50, 362, 445;
- *contra sensum*, 56;
- *contra scripturam*, 249, 250, 252, 253, 257-61, 267-70, 400;
- non eretica, 270, 271, 319, 395, 396, 398-401, 440-43;
- scoperta da Merlino, Mosè e Pitagora, 279, 352, 353.

teoria copernicana (TC) e GG, XII, XIII, 87:

- falsità della, 323, 324, 343, 344, 436, 437;
- fisica per TC, 169, 170, 227;
- Keplero e Mazzoni, 136-40;
- nelle opere a stampa, 227, 228, 235, 236, 303, 304, 323, 333-49;
- nova del 1604, 146, 147, 150-52.

ticonico, sistema, 143, 144, 204, 228, 301, 445, 452 [n 93]:

- adottato dai gesuiti, 144, 400, 401;
- attaccato da GG, 292, 300, 301 e fig, 303;
- comete, 285, 286, 288, 290, 291.

Toaldo, Giuseppe, 441, 442.

Tolomeo, Claudio, sistema tolemaico, 12, 86-91, 112, 114, 135-37, 145, 199, 234, 250, 262, 290, 303, 335-38, 437, 442, 444, 445.

Tommaso d'Aquino, santo, 6, 57, 58, 87, 256, 282, 283, 307 [n 40]:

- sull'astrologia, 354.

Torricelli, Evangelista, 234, 432, 434-36, 438:

- e Ciampoli, 398, 434.

Trento, Concilio di, 6, 22, 98, 109:

- eucarestia, 326, 327;
- teologia *freelance*, 249, 260, 261-63;
- tomismo, 6, 248, 249.

tridentina, fusione interdisciplinare, 248, 249, 253, 325:

- contro la TC, 267, 268;
- eucarestia, 326, 327;
- sfidata, 257, 262, 271, 272-74, 352, 398, 441, 442.

TTM (teorema del tempo medio), 164.

Turchi, 4, 9, 22, 96.

Turpino, 304.

Tycho Brahe [*vedi anche* ticonico, sistema], 3, 204, 211, 331:

- contro la TC, 143, 442;
- Keplero e GG, 143-45.

Ugolino (Dante), 13, 70.

«uova babilonesi», *vedi* Babilonesi, cottura delle uova.

Urbano, Semplice di, *vedi* Semplice di Urbano.

Urbano VIII (Maffeo Barberini), papa (1623-1644), 208, 209:

- astrologia, 314, 315, 353-56;
- carattere, 315-17, 350, 351, 371-76;
- e Castelli, 257, 402, 436;
- poesia, 209, 274, 275, 353, 371;
- prime relazioni con GG, 215, 263, 264, 272, 309 [n 84], 376;
- volontarismo, 272, 319, 368, 369.

Urbano VIII e vicenda di Galileo, 378-84, 436-39:

- *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, 322, 332, 363, 364, 372, 373, 426;
- percezione del tradimento, 370, 374, 397;
- pressioni da parte della Spagna, 401.

Urbino, città e ducato, 9, 317.

Valerio, Luca, 60, 169, 212, 282.

Valier, Agostino, 130 [n 12].

Vallombrosa, convento, 5, 6.

Vellutello, Alessandro, 37, 38, 40, 42.
 velocità [*vedi anche* caduta libera], 141, 142, 158, 159, 338, 339:
 – composizione delle, 141, 154, 170;
 – regola dei numeri dispari, 164, 165;
 – «totale», 165, 166.
 Venere, pianeta, 88, 109, 111, 112, 196, 201, 202, 203 fig, 204-6, 221, 223, 229, 230, 233, 236, 243 [n 111], 248, 258, 261, 283, 290, 291, 303, 343, 356, 395.
 Venezia, 96-99, 101-3, 125-28.
 Venier, Domenico, 103.
 Venier, Sebastiano, 108.
 Vergine Maria, *vedi* Maria Vergine.
 verità [*vedi anche demonstratio potissima*; SEND], 87, 135, 302, 332, 333.
 Viète, François, 99.
Vim facit amor, 119, 176.
 Vinta, Belisario, 175, 186, 189, 191, 196, 231, 232, 254:
 – trattative con GG, 191, 192.
 Vinta, Lodovica, badessa di San Matteo, 231, 246 [n 206].
 Virgilio, 7, 15, 39, 40, 66.
 Visconti, Raffaello, 354, 364-67.
vis impressa, *vedi* impeto.
 Vitelleschi, Muzio, 318, 357, 359, 361, 379, 396.
 Vittorio, Loreto, 392 [n 202].
 Viviani, Vincenzo, 27, 72, 73, 435:
 – e GG, xi, 3, 429, 439, 440.
 volontarismo [*vedi anche* ipotesi], 58, 59, 272, 273, 309 [n 90], 356, 374, 398, 401:
 – e SEND, 302, 398.
 Voltaire (*pseud.* di François-Marie Arouet), 21.
 vuoto, 62-66:
 – filosofico, 170, 235, 332, 338;
 – paradossi del, 410-13.

 Wallace, William, 77 [n 30].
 Wallenstein, Albrecht von, 109, 403, 404.
 Welser, Mark, x, 204, 206, 212, 219-23, 225, 228-30, 235, 249, 356.
 Wilde, Oscar, 26.

 Ximenes, Ferdinando, 255, 264.

 Zarlino, Gioseffo, 4, 12, 13.
 Zieckmesser, Jan Eutel, 122.
 Zollern, *vedi* Eitel von Zollern.
 Zuccari, Federico, 5, 37, 71.

¹ I numeri di pagina del presente indice analitico sono riferiti all'edizione cartacea dell'opera. Per trovare le corrispondenze in questo e-book utilizzare la funzione «cerca» del dispositivo e-reader. Non tutti i termini potrebbero essere ricercabili.

Il libro

Dagli anni della giovinezza a Pisa e a Firenze a quelli della maturità a Padova al grandioso periodo presso la corte dei Medici, la vicenda biografica e intellettuale dello scienziato che cambiò il mondo imponendo all'attenzione dei contemporanei i problemi fondamentali della scienza del suo tempo.

Distinguendosi per il rigore storico e scientifico della narrazione, questo libro ritrae in tutta la sua complessità la figura del grande scienziato e offre al contempo una ricostruzione inedita dell'ambiente culturale in cui si formò. Grazie al costante confronto tra le opere scientifiche e letterarie, l'autore getta nuova luce su entrambe, mostrando come il Galileo scienziato, difensore della libertà e dell'indipendenza della ricerca, affondi profonde radici nel Galileo umanista.

Un libro già impostosi a livello internazionale come l'opera definitiva sul massimo protagonista della Rivoluzione Scientifica.

Di Galileo si parla quasi ininterrottamente ormai da quattro secoli: dalla pubblicazione, cioè, del *Sidereus Nuncius*, l'asciutto resoconto delle scoperte astronomiche compiute dallo scienziato pisano, allora a Padova, con l'ausilio del cannocchiale. La realtà dell'ipotesi copernicana, già difesa in teoria, veniva messa per la prima volta sotto gli occhi di tutti: con un piccolo libro di circa sessanta pagine, uscito a Venezia il 13 marzo 1610, si voltava pagina una volta per sempre. Le «grandi cose» annunciate dallo scienziato pisano sul frontespizio e in apertura del testo si rivelarono decisive per l'affermazione della teoria eliocentrica, ma il cammino che portò alla sua definitiva accettazione come vera descrizione della struttura dell'universo fu ben più lungo e tormentato di quanto, forse, lo stesso Galileo aveva immaginato. Con gli anni, i suoi contributi scientifici sono diventati un punto di riferimento per gli scienziati, e la sua vicenda personale è divenuta il simbolo della lotta per la libertà della ricerca scientifica contro ogni dogma o vincolo imposto dall'esterno.

Fisico di formazione, Heilbron presenta con non comune competenza i dettagli tecnici della scienza galileiana, inserendoli nel più ampio quadro degli eventi storici che l'hanno accompagnata e fornendo un'immagine inedita della personalità e della formazione umanistica di Galileo. L'elemento unificante della sua vita, sostiene Heilbron, è il costante sguardo critico, di volta in volta dedicato allo studio del moto locale, all'indagine dei fenomeni terrestri e celesti, alla lettura dei testi letterari o delle Scritture, o che emerge con forza come elemento caratterizzante nella corrispondenza, nei manoscritti, nelle opere a stampa. Il suo è lo stile di un uomo di scienza dalla profonda formazione umanistica: caustico nelle osservazioni e tagliente nei giudizi, raffinato, distaccato, spesso ironico e sottile, ma anche insofferente nei confronti dei propri detrattori e avversari, incapace di compromesso, impaziente nell'affermare la priorità delle proprie scoperte.

L'autore

John L. Heilbron è professore emerito di Storia presso l'Università della California a Berkeley e Honorary Fellow del Worcester College di Oxford. Tra le sue opere tradotte in italiano ricordiamo *Alle origini della fisica moderna* (Bologna, 1984), *I dilemmi di Max Planck* (Torino, 1988), e *Il Sole nella Chiesa* (Bologna, 2005). Tra gli altri suoi lavori, *Geo-metry Civilized. History, Culture and Technique* (Oxford, 1998) e le biografie di Henry G. J. Moseley (1974), Ernest Lawrence (1989, con Robert W. Seidel) ed Ernest Rutherford (2003). La sua opera più recente è *Love, Literature and the Quantum Atom. Niels Bohr's 1913 Trilogy Revisited*, in collaborazione con Finn Aaserud (Oxford, 2013). Ha inoltre curato *The Oxford Companion to the History of Modern Science* (Oxford, 2003) e *The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy* (Oxford, 2006).

Titolo originale *Galileo*

© 2010 J. L. Heilbron. All rights reserved.

The moral rights of the author have been asserted

First edition was originally published in English in 2010.

This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

© 2013 Giulio Einaudi editore s.p.a., Torino

Traduzione di Stefano Gattei

In copertina: Galileo Galilei, *Disegni delle fasi della luna*, 1609. Firenze, Biblioteca Nazionale

Centrale, ms. Gal. 48, *Sidereus Nuncius*, f. 28r, in quarta *Disegno della luna*, f. 29v. Su concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali / Biblioteca Nazionale Centrale, Firenze.

Questo ebook contiene materiale protetto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, trasferito, distribuito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, o utilizzato in alcun altro modo ad eccezione di quanto è stato specificamente autorizzato dall'editore, ai termini e alle condizioni alle quali è stato acquistato o da quanto esplicitamente previsto dalla legge applicabile. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata di questo testo così come l'alterazione delle informazioni elettroniche sul regime dei diritti costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla Legge 633/1941 e successive modifiche.

Questo ebook non potrà in alcun modo essere oggetto di scambio, commercio, prestito, rivendita, acquisto rateale o altrimenti diffuso senza il preventivo consenso scritto dell'editore. In caso di consenso, tale ebook non potrà avere alcuna forma diversa da quella in cui l'opera è stata pubblicata e le condizioni incluse alla presente dovranno essere imposte anche al fruitore successivo.

www.einaudi.it

Ebook ISBN 9788858411988

Indice

Galileo

Elenco delle illustrazioni

Prefazione all'edizione italiana

Nota del curatore

Prefazione all'edizione inglese

Galileo

I. Un'educazione fiorentina

1. Educazione

2. Anni «di pausa»

3. Analisi del personaggio

II. Un Archimede toscano

1. Inferno e matematica

2. Esercizi di baricentro

3. «De motu»

4. Galileo a 25 anni

III. Vita nella Serenissima

1. Ambientamento

2. Condizioni stazionarie

IV. La scienza galileiana

1. Un astronomo riluttante

2. Un meccanico ansioso

V. Rischi calcolati

1. Annuncio sidereo

2. Il messaggero celeste

3. Altri conigli dal cilindro

4. Storie di famiglia ed ex amici

VI. Rischi calcolati male

1. Esegeti «freelance»

2. Intermezzo poetico

3. Cattivi presagi

VII. Vanagloria

1. Il papa

2. Il cavaliere

3. Il mulino a vento

4. Lo sbilanciamento

VIII. Giochi finali

1. Dramatis personae

2. Verso la conclusione

3. Ultimi giorni

4. Fine della vicenda?

Appendici

Indice onomastico

Riferimenti bibliografici

INSERTO FOTOGRAFICO

Indice analitico

Il libro

L'autore

Copyright